مجانية

مجلة التقنية

tech.nical.ly

مجلة التقنية

www.tech.nical.ly

الاستاذ المبجّل.. . قوقل.

اول من يموت وآخر من يأكل؛

خمسون عاما من اتمتة المنسوجات؛

قوقل بين سندان الخصوصية ومطرقة القضاء الامريكي

مجلة التقنية – مجلة هندسية تقنية الكترونية متخصصة تصدر كل شهرين – السنة الثالثة – العدد العاشر – أبرل – 2008

الإعلام العلمي
رؤية إعلامية لتغيير مفاهيم تمس واقع حياتنا

تكريم مجلة التقنية في معرض تقنية 2008

مجلة التقنية تمتلك خصوصية تنفرد بها عربيا

6

كيف يراك الآخرون

جودة مصدر الطاقة الكهربية

التطبيق العملي لضبط الجودة في المجال الصناعي

البنية التحتية لتقنية المعلومات ومستقبل التعليم

واقع صناعة البرمجيات العربية نظرة في حاضرها ومستقبلها

النمسا تناغم الطبيعة مع تقنيات المعلوماتية والاتصالات

ابحاث من مختلف دول العالم

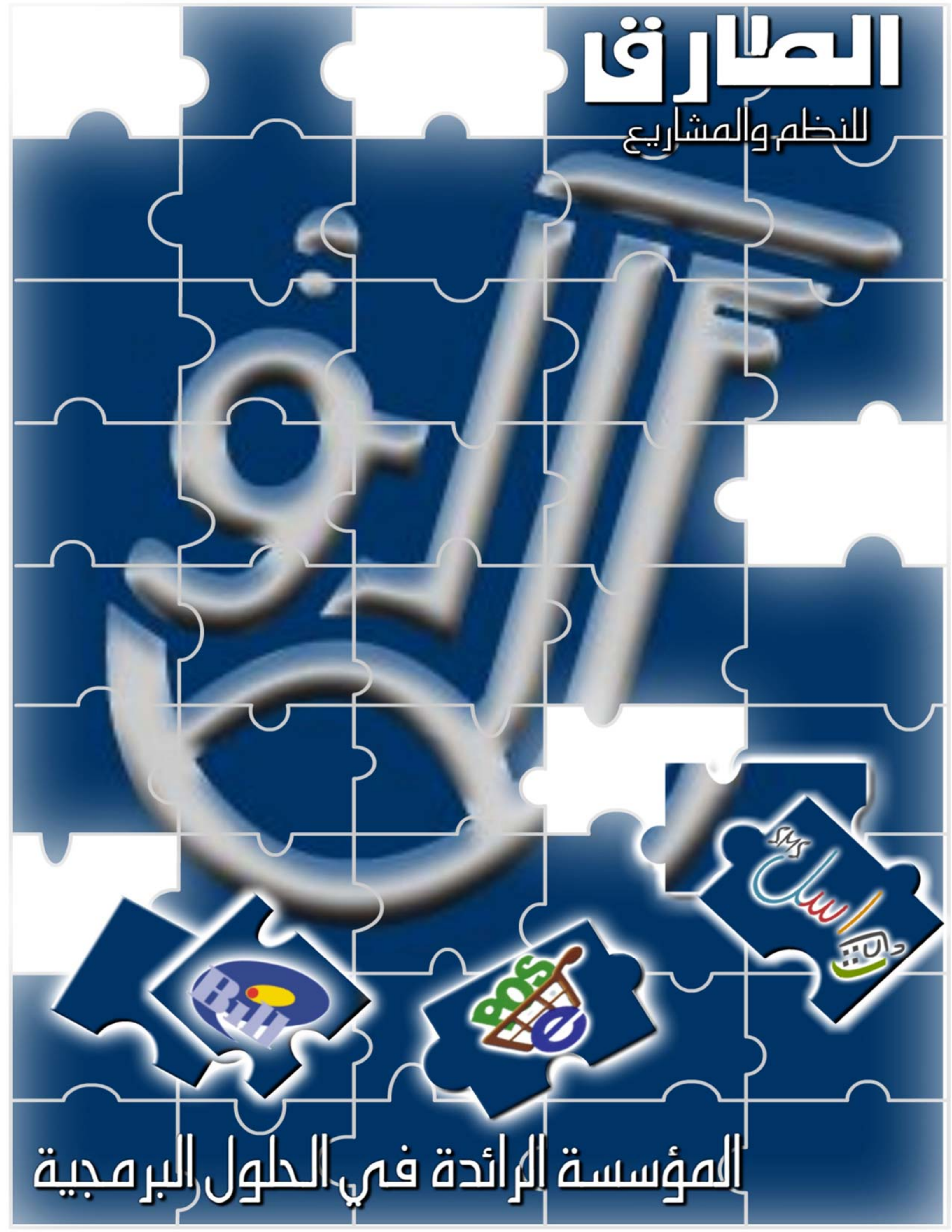
شـــارك فـــي هـذا الـــعدد

- عمر محمد التومي
- صالح الرزوق
- م احمد صالح
- فداء ياسر الجندي
- م محمد عصام الدين
- م جمال عرفه
- م مجدي خطاب
- أ.سامية على أبوغرارة
- م.عماد حمدي إبراهيم
- الدكتور محمد الرتيمي
- م. سعيد بن حمود الزهرانى
- إسماعيل رمضان
- **Sura zaki assist.leacture**
- **Bahija khudaier shukur Assist.Prof**
- **Rimshin V.I**
- **.Shubin L.I**
- **M. rshdan. Ibrahim**
- **Eman Ebrahim Mohamed Nassar**
- **A.I. Diveyev**
- **E.A. Sofronova**
- **SVINTSOV A., DSc, Professor**
- **MALOV A., PhD, Professor**
- **BASOV Y., PhD, Professor**
- **HALABI SALEM MAHMUD, PhD, Professor**

للاتصال

هاتف : **00218925681415** **00218255623051**

زيارة موقع المجلة : **www.tech.nical.ly**


الطارق
للنظم والمشاريع
SMS
المؤسسة الرائدة في الحلول البرمجية

2008 أول مجلة عربية الكترونية هندسية تقنية متخصصة

مجلة التقنية

www.tech.nical.ly

المهندس وائل السقا

لعلم أهمية العمل النقابي العربي

التكريم السنوي لمجلة التقنية

القيمة التي تضيفها المجلة للمجتمع

زيادة الوعي التقني و الإلكتروني لدى المتابع العربي، عن طريق تعريفة بالمستجدات التقنية، و كذا نشر المعلومة و الأبحاث التي تصلح للتطبيق في مختلف المجالات، و تحقيق الربط بين الجهات الأكاديمية و الجهات التطبيقة

أرقام عن المجلة

- أجريت ما عدده 23دراسة مختلفة عن المجلة من أجل تطورها و الرقيي بالأداء العام للمجلة.
- يساهم في المجلة أكثر من 100 كاتب بين دكتور و مهندس و كاتب مختص
- حمل من المجلة ما قرابته 200 الف نسخة في مختلف الأعدلد
- شاهد الموضوعات المختلفة ما يزيد عن 500 الف شخص
- نشرت المجلة على أر من 32 موقع على الشبكة الدولية
- نشرت المجلة اكثر من 900 صفحة الكترونية

tech.nical.ly

مجلة التقنية



www.tech.nical.ly

tech.nical.ly

مجلة التقنية

من نحن

1- مجلة هندسية الكترونية تقنية تصدر كل شهرين و تحمل مجانا.
2-تحتوي على مقالات هندسة و تقنية عامة ومتخصصة مما يجعلها مجلة ذات إنتشار موسع و تناسب شريحة كبيرة من القراء.
3- تحتوي على لقاءات مع نخبة من الشخصيات العربية.
4- تحتوي على أبحاث أكاديمية و دراسات متخصصة.
5- تحتوي على أحدث الأخبار التقنية و الهندسية مما يجعلها مصدر للتقني و المهندس العربي ، و أيضا لعموم القراء من أجل التعرف على جديد العصر.
6- تحتوي على جزء خاص بالإبتكارات مما يجعلها مجلة تتعدى الجانب النظري فقط.

تاريخ المجلة

أنشئت المجلة في شهر شوال ، سنة 1426-الموافق -6-10-2005 و صدر منها العدد الأول في نفس التاريخ ، ثم توالت الأعداد حتى العدد الحالي، شارك في المجلة نخبة من المتخصصين في شتى أرجاء الوطن العربي و غيره، كما تصدر المجلة ملحقات مختلفة مع أعدادها.

ما هو مجالنا

تختص المجلة بنشر المعلومة التقنية في صورة أبحاث اوملخصات الأبحاث أومقالات ، و تعنى بالنشر العلمي و تشجيعه، ضمن مفهوم الإعلام العلمي .

أين نريد أن نكون

تسعى مجلة التقنية أن تكون المؤسسة الاعلامة العلمية الراندةعن طريق:
1- موقع الكتروني يحظى بإهتمام القارئ العرب من خلال معدلات اقبال مرتفعة.
2- مجلة الكترونة في صورة PDF تصدر بشكل منتظم كل شهرين .
3- ملحقات مختلفةمع كل عدد.
4- نشاطات تقية و هندسية من ندوات ومؤتمرات

سياسة النشر في المجلة

تتبع المجلة أسلوبا حديثا و راقيا في إدارة المحتوى الذي سوف يتم نشره من خلال فريق التحرير و إشراف هيئة علمية، متضمنا ما يلي:
1- تنوع كبير جدا في المادة على نحو موسع.
2-التوسع بالتالي يقتضي التقليل من حجم المساحة المخصصة للمقال، بحثا او الخبر، و هذا حرصا على كون المادة ميسورة و سهلة للقارئ الكريم.
3-كل المقالات أي كانت طبيعتها معدة خصيصا للمجلة.
4-خلق حيوية كبيرة في المجلة، من خلال من مقالات و أبحاث و اخبار علمية ، و كذا التطرق لما هو حديث و جديد و يمس القارئ بشكل مباشر. سواء كان متخصصا او غير متخصص.
5- تحرص المجلة على وجود استقطاب للشركات من خلال الجمع بين المعلومة النظرية و الأسس التطبيقة لها.

أنشطة المجلة

للمجلة نشاطات مختلفة ضمن التوجه العام لها، ساعية من خلال هذه الأنشطة الي خلق بيئة في مجال النشر العلمي المتخصص، و من هذه النشاطات ما يلي:
1-إجراء استفتاءات علمية تنشر دوريا في المجلة.
2-نشر الأبحاث العلمية و الهندسية (في السياق العام و الرئيسي للمجلة)
3-تغطية الندوات و المؤتمرات الهندسة و التقنية ، و نشر قائمة بما سوف يقام منها لكي يتابعه المتخصصين.
4-إقامة مسابقات هندسية و تقنية، من أجل تشجيع و دعم الأبحاث.
5- التواصل مع المؤسسات الصناعية و البحثية لغرض عرض أحدث ابتكاراتها.

أهداف المجلة

1- تكوين مجلة عربية الكترونية مجانية يشارك بها النخبة من المتخصصين، و الباحثين العرب على صعيد الوطن العربي. في المجال الهندسي و التقني.
2- توفير مصدر عربي للمعلومة الهندسية و التقنية في صورة راقية.
3- خلق بيئة مشجعة و محتضنة للباحثين و تشجعيهم على نشر أبحاثهم فيها.
4- إتاحة و توفير المعلومة لكل متخصص أومهتم.
5-تغطية الأحداث الهندسية، و إبراز الشخصيات التي قدمت و ساهمت في تطوير الحقول الهندسية و التقنية.

شركائنا

RSC



القيم و المبادئ

منظومة القيم

تتبنى المجلة العمل من خلال منظومة القيم الإسلامية و التي تدعوا الي الإيمان بالله و الأخذ بالأسباب و العلم و التعلم، و الإنتماء الي المجتمع و الوطن و إحترام قوانينه و العمل ضمنها.

منظومة المبادئ

1-الإهتمام بشركاء النجاح، و إحترامهم و تقدير دورهم، و هم العاملين في المجلة من فريق التحرير و المتعاونين معها من الكتاب و الباحثين، و الشركات الداعمة و الجهات الراعية، و كافة الجهات التي تتعامل معها المجلة.
2-الوفاء بشروط التعاقد التي تبرمها المجلة مع شركاء النجاح لها.
3- الإتقان في العمل و التطوير المستمر.
4-الطموح بلا حدود و تعظيم و تطوير الأهداف لكل مرحلة.
5- الإصرار بعزم على التغلب على كافة المعوقات و تذليل الصعاب التي تقف أمام المجلة.
6- الأمانة في التعامل و نقل المعلومة و الإلتزام بمعايير المهنة.

النشر في المجلة

طبيعة المجلة هو التخصص الهندسي و التقني و المجلة ملتزمة بنشر الأبحاث و الدراسات الهندسية و التقنية عند توفر شروط النشر بها في المجلة؛ و هي:
1-أن يكون المقال او البحث من إعداد الكاتب نفسه.
2-توفر شروط النشر في المقال المرسل من الناحية اللغوية و الفنية.
3-توفر شروط البحث العلمي في المادة المرسلة للنشر في هذا القسم من المجلة.
4-تقبل المجلة كافة البحوث بالعربية و الإنجليزية نظرا لطبيعة المجلة و خصوصياتها.
5-ألا تقل المادة المرسلة للمجلة عن صفحتين من صفحات برنامج MS-Word و ألا تزيد عن 30 صفحة، و في حالة كان العدد أكبر من هذا يتم التشاور مع صاحب البحث بشأن تقسيمه.
6-أن يكون المقال في ضوء طبيعة المجلة وتوجهها العام.
7-يفضل إرسال السرة الذاتية للكاتب مرفقة بصورة.
8-للمجلة الحق في نشر أو عدم نشر المادة المرسلة لها مع الإهتمام بمراسلة صاحب البحث او المقال بسبب عد النشر في حالة تم الرفض.

شركائنا









tech.nical.ly

مجلة التقنية

أقسام المجلة

تتكون المجلة من الأقسام الآتية:

1- الإفتتاحية

موضوع عام أو كلمة لأحد الشخصيات الهندسية أو التقنة البارزة.

2- مقالات تحليلية

مقالات تعرض بالشرح و التحليل للقضايا الهندسة و التقنية على الساحة العربية و الدولية.

3- جديد المنتجات التقنية

عرض لأحدث المنتجات التقنية في مختلف التخصصات.

4- مقابلات و لقاءات

مقابلات مع متخصصين ، و راد في المجال الهندسي و التقني، و مع الشخصات الناجحة في ذات المضمار.

5- ملف العدد

دراسة كاملة حول موضوع معين يتم تغطية من كافة الجوانب.

6-أبحاث و دراسات

مخصص للأبحاث الهندسية و التقنية باللغة العربية و الإنجليزية.

7- جديد التقنية

عرض لأحدث التقنيات المستخدمة في المجال الهندسي و التقني.

8- طريق النجاح

مقالات متخصص في إدارة الأعمال و المشاريع الصغرى.

مجلة التقنية							
طريق النجاح	جديد العلوم الهندسية التقنية	ملف العدد	جديد التقنية (منتجات)	مقابلات مع متخصصين أو مسؤولين	مقالات تحليلية في قضايا هندسية او تقنية	أبحاث هندسية و تقنية	الافتتاحية

www.tech.nical.ly



مجلة التقنية برعاية الطارق للنظم و المشاريع



تــقرءون فــي هـذا الــعدد

مقالات تحليلية

جديد التكنولوجيا

تحت الضوء

ملف العدد

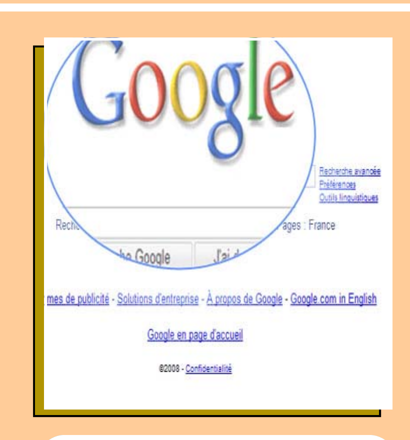
مقالات تقنية

لقاءات ومحاور

جديد التقنية

جولة مجلة التقنية :

Research



عالم Google



ملف كامل عن الجودة



أبحاث متخصصة



أردنا أن يكون هذا العدد مختلفا قدر المستطاع في محتواه ،مضمونه واخراجه، أردنا أن نقدم العدد العاشر كبصمة جديدة عن ما عداه من الأعداد، بصمة تبقى في ذاكرة القراء من خلال ما سوف يقرؤونه في هذا الصفحات الحافل بالعشرات من الموضوعات، فكان لابد من تغير أول ما يصادف القراء، ألا وهي الافتتاحية، فبدلا من طرح موضوع جدلي ذات طابع تقني كما جرت العادة في بقية الأعداد، والتي تابعتم معنا مختلف موضوعاتها، لم يقف الأمر عند الافتتاحية بل هي مدخل لسلسلة من التغيير ولتطوير في المجلة كإصدار واكبه مثيله في المجلة ككيان، مركزين في هذا العدد على:

لأول مرة في المجلة نركز على تناول موضوع في أكثر من قالب وبأكثر من محتوي، فتطرقنا إلي " قوقل" من خلال سلسلة من المقالات المتخصصة التي تشرح الكثير ما له وما عليه، فمن الأستاذ المبجل" قوقل" للكتاب الكبير فداء ياسر الجندي، إلي وضع قوقل بين سندان الخصوصية و مطرقة القضاء، إلي شرح مفضل لأحدث خدماته التي انتشرت كانتشار النار في الهشيم، من خلال خدمة انتشار المواقع الالكترونية، هذه الموضوعات ذات الطابع التحليلي المبسط في طرحه، العميق في محتواه، أردنا من خلال أن نغير أسلوب عرضنا للقارئ الكريم.

لأننا في المجلة نتناول أكثر من محتوي بمستويات متباينة من خلال أبوابنا المختلفة، كان لا بد لنا من شرح أحد أكثر الموضوعات حساسية في عالم التقنية، ألا وهي الجودة، فتناولنا من خلال موضوعين بالتحليل والعرض المعمق لكيفية تأهيل الشركات للجودة، والمعايير والأنماط المستخدمة في هذا.

أحد أكثر الأبواب التي تفتخر هي باب الأبحاث العلمية التي تنفرد بإصدارها مجلة التقنية منذ العدد الأول لها، في هذا العدد مشاركة متميزة من خيرة الباحثين والمتخصصين على صعيد الوطن العربي، والعالم ككل.

من كل ما سبق عسى أن نكون قد وفقنا في تقديم شيء مختلف لكم

رئيس التحرير

على هامش معرض ليبيا للاتصالات والتقنية(تقنية 2008)
تكريم مجلة التقنية لدوريها في العمل الأهلي العلمي والإعلامي

كانت المعارض التقنية، من بين أكثر المناسبات المختلفة التي تحرص مجلة التقنية على المشاركة فيها، تتخذ هذه المشاركة صيغ مختلفة، لما تشكله هذه المعارض من بوتقة تلتقي فيها التقنية بجديدها مع الزوار في تجربة مباشرة واحتكاك يحرص عليه كل من العارض و الزائر، بالتأكيد يجب إن تحرص المجلات العلمية بمتابعة ورصد هذه المناسبات لكي تضع القاري في قلب الحدث لكن من زاوية مختلفة، وتضع العارض أمام انطباع الزائر من خلال تقديم سلسلة من التحليلات المتنوعة لما عرض وتقديم آراء وانطباعات.

كان لمجلة التقنية حضورا بارزا في معرض ليبيا للاتصالات والتقنية (تقنية 2008) الذي عقد في طرابلس حلال الفترة من 24 إلى 29-5-2008 في دورته الثالثة، والتي شهدت تقدما ملحوظا في الخدمات المقدمة للعارضين والزوار، ويعتبر معرض تقنية 2008 أكبر المعارض المحلية التقنية، ويحاول القائمين عليه أن يرتقوا به إلي مصاف متقدم دورة بعد دوره، الجدير بالذكر أن المعرض في دورته الرابعة قد شهد إقبالا جماهيريا واسع، ويتوقع أن يتعاظم الاهتمام به من قبل الشركات وبالأخص أن زيدت المساحة المخصصة للاجنحة، مع الحرص على تقديم خدمات أفضل للعارضين.

خلال فعاليات المعرض التقنية المختلفة، كان لمجلة التقنية مشاركة في مختلفها، فقد شاركت في إصدار النشرة الإعلامية في مختلف إصداراها الثلاثة ، تم كان لها مشاركة في الفعاليات الثقافية العلمية من خلال مشاركتها بمحاضرتين الأولى ألقاها المهندس عمر محمد التومي عن





واقع النشر الالكتروني، واستعرض فيها أهمية هذا النوع من النشر ومستقبله من خلال إجراء مقارنة بين ما يتيحه النشر الالكتروني والنشر الورقي من إمكانيات مختلفة، ثم محاضرة أخرى ألقتها الأستاذة سامية على عضو هيئة التحرير عن صناعة البرمجيات العربية، استعرضت فيها واقع هذه الصناعة بمختلف اركانها، وما يمكن أن تقوم به من رفع للتنمية العربية ومساهمة في تقدم الواقع التقني، كما خصصت مجلة التقنية أثناء المعرض قسما خاصا وكاملا لفعاليات المعرض من خلال تغطية يومية لكل ما يخص المعرض، وشهد موقع المجلة خلال هذه الفترة إقبالا جماهيريا واسعا.

لهذه المشاركات المختلفة، وخلال حفل اختتام المعرض وتوزيع جوائز المعرض، حصلت مجلة التقنية على تكريم في المعرض استلمه المهندس عمر محمد التومي، وفي تعقيب له يقول:" إن هذا التكريم الذي نعتز به يعكس حقيقة أهمية ما تقوم به مجلة التقنية ، وما وصلت له من مكانة لدى مختلف الأوساط في المعرض، ونعتبر أن هذا التكريم هو دافع لنا من أجل بذل المزيد من الجهد لرفع مستوى المجلة وتقديم المزيد للقراء والباحثين."

الجدير بالذكر أنه خلال ذات العام تم تكريم مجلة التقنية من قبل جامعة السابع من أبريل خلال حفل بتكريم الجمعية الليبية للذكاء الاصطناعي.

Google
بين سندان الخصوصية ومطرقة القضاء الأمريكي

رمضان إسماعيل

بعد الدراسة النمساوية الحديثة التي حذرت من خطورة محرك البحث "جوجل" على خصوصية المستخدم وإمكانية تحوله إلى أكبر وكالة استخبارات في العالم مما يمثل خطراً يجب إيقافه.
فقد أشارت الدراسة التي أجرتها جامعه جراتس عاصمة مقاطعه النمسا العليا إلى أن جوجل قد يتحول إلى نسخة من »الأخ الأكبر «في رواية الكاتب البريطاني الشهير جورج أورويل من خلال فرض هيمنة غير مقبولة في كثير من مجالات شبكة المعلومات الدولية حيث تُجري نحو 61 مليار عملية بحث على الإنترنت كل شهر، وفي الولايات المتحدة تتم 57% من تلك العمليات في المتوسط عن طريقه، كما أن أكثر من 95% من مستخدمي الإنترنت يستخدمون المحرك أحياناً، وأن نفوذ جوجل تتزايد من خلال تصنيف نتائج عمليات البحث.
وحذر الباحثون النمساويون أن محرك البحث جوجل يمكن أن يتحول إلى أكبر وكالة استخبارات في العالم وذلك باستخدام البيانات التي جمعها من مستخدميه عبر برامجه المختلفة، وأضافوا أنه حتى إذا لم تستخدم جوجل هذه الإمكانية حالياً فإنها قد تضطر إلى استغلالها في المستقبل من أجل مصلحة حملة أسهمه.
وأكدت الدراسة أن جوجل تعتدي على الخصوصية لأن الشركة تعرف أكثر من أي منظمة أخرى، معلومات الأفراد والشركات، لكنها ليست ملتزمة بقوانين البلاد الخاصة بحماية البيانات، وتقوم بجمع بيانات ضخمة من خلال استغلال أدوات استخلاص البيانات في تطبيقاتها مثل برنامج "جوجل إيرث" أو البريد الالكتروني "جي ميل" في إطار وظيفتها للبحث على الإنترنت.

وأشارت الدراسة إلى أن محرك جوجل يؤثر على اقتصاديات الدول من خلال الإعلانات والوثائق المرتبة على موقعه وقال إنه يمكن مستقبلا ولأغراض تجارية أن يعطي أفضلية في نتائج البحث للمستخدمين الذين يدفعون رسوما.
وقال الأستاذ الجامعي هيرمان ماورير ورئيس معهد نظم المعلومات والإعلام الرقمي بجامعة جراتس النمساوية في ملخص التقرير الذي نشرته صحيفة الرياض، إن من الخطورة أن يسيطر كيان واحد مثل جوجل على عملية البحث على شبكة الانترنت، لكن الأمر "غير المقبول" هو أن جوجل في الواقع تشغل الكثير من الخدمات الأخرى ومن المرجح أنها تعمل مع لاعبين آخرين.
وتخوف ماورير من أن غوغل قد تستخدم معرفتها »العالمية تقريبا «بما يحدث في العالم لتوجيه أسواق الأسهم العالمية في صالحها. وقالت الدراسة إن خطر وجود واقع مزيف بسبب غوغل أصبح يلقي بظلاله بشكل أكبر، مشيرة إلى أن »غوغل أصبحت الواجهة الرئيسية لواقعنا .
ونوهت الدراسة إلى أن معظم المواد المكتوبة اليوم تعتمد بشكل ما على موقعي محرك "جوجل" وموسوعة "ويكيبيديا"، وإذا لم يكن الموقعان يعكسان الحقيقة فإن حدوث تشويه يصبح أمراً محتملاً، مشيرة في ذلك إلى المساهمات المتحيزة الكثيرة الموجودة في "ويكيبيديا"، خاصة مع وجود بعض المؤشرات على وجود تعاون بين جوجل وويكيبيديا.
فما زالت مشكلة الحفاظ على خصوصية متصفحي مواقع الإنترنت ومحركات البحث هي محور اهتمام العديد من الجهات وبعض شركات التكنولوجيا التي تقف في وجه

الحكومات لمنع كشف أسرار مستخدميها إلا أن في بعض الأحيان تخرج السيطرة من أيديهم ويتعرضون للضغوط التي معها لا يستطيعون الصمود كثيراً خاصة إذا كانت من الجهة القضائية.
أما الغريب في الأمر تطايرت وسائل الإعلام في الأسبوع الماضي على مسامعنا بأن محكمه أمريكية قضت على شركة جوجل بأن تكشف عادات المشاهدة لكل مستخدم شاهد فيديو على موقع "يوتيوب" أكبر شبكة فيديو اجتماعية على الإنترنت، ويأتي هذا الحكم ضمن معركة قانونية طويلة بين جوجل وفياكوم حول ادعاءات بانتهاك حقوق الملكية الفكرية.
من جانبها فقد وصفت مؤسسة الحدود الرقمية "إي إف إف" القرار بأنه "انتكاسة لحقوق السرية" حيث يحتوى سجل المشاهدة الذي سيسلم إلى فياكوم اسم التعريف لكل مستخدم وهوية جهاز الكمبيوتر الذي يستخدمه وتفاصيل عن عادات المشاهدة لديه.
هذا وقد أعربت جوجل عن خيبه أملها لهذا الحكم ، مضيفة أنها ستطالب فياكوم باحترام خصوصية مستخدمي الموقع، ورغم أن المعركة القضائية تجري في الولايات المتحدة إلا أنه يعتقد أن الحكم سينطبق على مستخدمي يوتيوب في كل مكان.
وأكدت فياكوم التي تملك "إم تي في" و"بارامونت بكتشرز" على يوتيوب بأنها تمارس انتهاكات صارخة لحقوق الملكية، وحددت نحو 160 ألف تسجيل غير مرخص تمت مشاهدتهما نحو 1.5 مليار مرة.
وقام موقع يوتيوب -المملوك لجوجل- فور رفع الدعوى التي ستتكلف مليار دولار باستخدام مرشحات في محاولة لمنع ظهور المواد المحمية بحقوق الملكية الفكرية.
وفي النهاية انتقدت الباحثون الصحفيين الذين بدؤوا بشكل متزايد إعداد تقاريرهم الصحفية بالاستعانة بجوجل وكذلك الطلاب الذين يقومون بنسخ كم كبير من عملهم من شبكة الإنترنت.
وحذروا من أن »هدف غوغل معرفة كل شيء يمكن معرفته على الأرض.. وليس من المقبول أن يكون لدى شركة خاصة مثل هذه القوة الكبيرة إذ يمكن أن تغتصب وتسيطر وتحتكر العالم بسهولة







Google الأستاذ ا بجل..

بقلم: فداء ياسر ا ندي نقلا عن لة ا علوماتية (السورية)

قصة واقعية

خرجت الطالبة (فلانة الفلانية) من بيتها إلى الجامعة فرحة مسرورة، بعد أن أعدت البحث المطلوب في مدة قياسية، وعادت في المساء بعد تقديم البحث وهي تحلم بالدرجات العالية والتقدير البالغ من مدرسها، كيف لا وقد حشدت في بحثها المعلومات والشواهد والأدلة، ونسقته تنسيقا حاسوبيا جميلا، وطبعت نسخة منه على ورق صقيل، وجلدتها تجليدا فاخراً، بالإضافة إلى نسخة إلكترونية طلبها المدرس على قرص مدمج.

في اليوم التالي أعاد الأستاذ الأقراص للطلاب والطالبات، وقال لهم: درجات البحث تجدونها على أقراصكم، سأحتفظ بالنسخة الورقية للذكرى! قالها وهو يبتسم ابتسامة ذات مغزى...

لم تصدق عينيها عندما شاهدت ما حدث لبحثها، فقد وضع أستاذها بعد كل فقرة من فقراته الرابط الذي (لطشت) منه محتويات الفقرة، وفي آخر البحث ملاحظة تقول: شكرا أستاذ "غوغل".

لم تعرف كيف ستواجه الأمر في الغد، ولكن الخطب كان أهون مما توقعت، لأن معظم طلاب وطالبات صفها قد صنعوا ما صنعت، فصنع بهم الأستاذ ما صنع بها، وعندما دخل الأستاذ الصف، كانت على وجهه تلك الابتسامة ذات المغزى التي ودعهم بها في الدرس الماضي.

بين اليوم والأمس...

رحم الله أيام زمان، عندما كنا نمضي الساعات الطوال في مكتبة المركز الثقافي العربي في دمشق، في التنقيب بين الكتب لاختيار المادة المطلوبة، ثم تنقيحها، ثم كتابتها (بالقلم طبعاً، من كان منا يحلم بحاسوب تلك الأيام؟)، أما (فلانة الفلانية) التي أعرفها شخصياً، فما حدث معها يدل على أنها هي ومن في صفها بدلا من أن يستفيدوا من السرعة والسهولة التي يوفرها محرك البحث، لتحضير واجباتهم الدراسية بطريقة أكاديمية أفضل، استفادوا، أو قل حاولوا الاستفادة منها للتهرب من العمل الجاد المثمر، فكانت السرعة والسهولة بالنسبة لهم آفة لا ميزة، ولو أنهم أمضوا على أبحاثهم ربع ما كنا نمضيه من وقت على أبحاثنا، لخرجوا بنتائج ما كان لنا أن نصل إليها.

لا تحسبوا أنني أطالب بالتوقف عن استخدام الحاسوب أو محركات البحث، فلا يوجد عاقل يطالب بحرمان البشرية من هذه النعمة العظيمة، ولكن لكل اختراع حسنات وآفات، ومشكلة معظم أبناء هذا الجيل أنك ترى عليهم تأثير الآفات ولا تلمس عندهم فوائد الحسنات.

غوغل لا يحوي كل شيء

على أن هذه ليست الآفة الوحيدة لمحرك البحث، وليست أخطر الآفات، فالجاد المجتهد يستفيد من السهولة ولا يتضرر، ولكن هناك من الآفات ما يخفى، والمثل يقول ما خفي أعظم.

من ذلك أن الباحثين عن المعلومات يفترضون أموراً ثلاثة، يعتبرونها من المسلمات، وما هي كذلك: الأول أن ما يريدون البحث عنه موجود على الشبكة حتماً، والثاني أن محرك البحث سيدلهم عليه، والثالث أن المعلومات إن وجدوها صحيحة موثوق بها.

أما الآفة الأولى فسببها اعتقاد الناس أن كل معلومة مطبوعة في الدنيا موجودة على الشبكة العالمية، في مكان ما، وهذا الأمر غير صحيح، فعلى الرغم من الضخامة الهائلة لكمية المعلومات الموجودة، ما زالت الدول والمؤسسات الفكرية والعلمية والتعليمية تواصل جهودها لوضع المزيد من المعلومات، ويتفاوت ذلك من بلد إلى بلد، وهو في بلادنا العربية أمر ما زال أقل كثيراً من طموحات المواطن العربي، ومشكلة هذه الآفة أن الباحث إن لم يجد ما يريد يكف عن البحث، وعذره أن العم "غوغل" لم يجده على الشبكة، فهو إذن غير موجود.



"شبّيك لبّيك"...

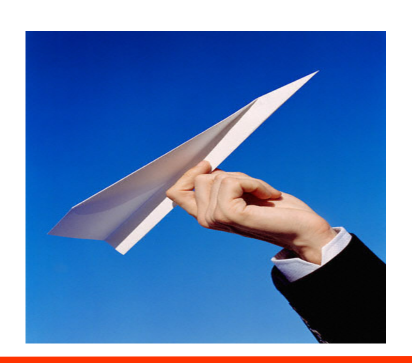
أما الثانية، فسببها ظنهم الخاطئ أن كل ما عليهم أن يفعلوه هو اختيار كلمة أو كلمات تعبر عن ما يبحثون عنه، ثم بكبسة واحدة: (شبيك لبيك غوغل بين يديك)، سيضع الساحر "غوغل" المعلومات بين أيديهم على طبق من ذهب!!
نعم..سيجد المستخدم كماً هائلاً من المعلومات التي لها علاقة بكلمة أو كلمات بحثه، ولكن هل هي فعلا ما يبحث عنه؟
ما لا يعلمه معظم من يستخدم "غوغل" في بلادنا العربية، أن البحث علم وفن، وأنه توجد كتب ومؤلفات في البحث، وأن هناك بعض الجامعات لديها مساقات في البحث وتمنح فيه شهادات الماجستير.
ليس في هذا الكلام أية مبالغة، على أننا لا نطالب جميع المستخدمين بأن ينالوا شهادات الماجستير في البحث، ولكن هناك حد أدنى من المهارة لا بد من وجودها عند أي مستخدم لمحرك البحث، ونقترح أن تكون مهارة وأصول البحث على الشبكة من المقررات التي يدرسها طلابنا في الدول العربية في مادة الحاسوب، فهذا أنفع لهم وأجدى من كثير مما تراه محشواً في المقررا ت لحاسوبية اليوم.
نعود إلى الأستاذ "غوغل" وإلى نتائج البحث، المشكلة ليست في "غوغل"، المشكلة هي فيمن يظنون أن قائمة النتائج التي يحصلون عليها هي غاية المراد، وهذا غير صحيح، وبيان ذلك أن القائمة الذي يعود بها "غوغل" إلى الباحث هي "ما استطاع غوغل الوصول إليه من المعلومات الموجودة على الشبكة مرتبة حسب قواعده التي يتبعها في الأهمية"، والقواعد التي يقوم "غوغل" بترتيب القوائم حسبها معقدة جداً وذكية جداً، منها عدد زوار الموقع، ومدى تكرار كلمة البحث في صفحاته، وهل جرى تسجيلها في محرك البحث أم لا، وأمور أخرى كثيرة جداً.
وبسبب الفقر في المحتوى العربي، وبسبب كثرة زوار المنتديات العربية، فإن كثيراً من النتائج الأولى تكون منها، ولكنها لا تسمن ولا تغني من جوع، فهي غالباً كلام أضافه مستخدمون عاديون، يفتقر إلى الدقة والمرجعية، وقد لايكون له علاقة بالبحث، أخبرني أحدهم أنه كان يجمع معلومات عن (الحال) في الإعراب، فكان عدد النتائج كبيراً، والغالبية الساحقة منها من المنتديات لأنها تتكرر فيها عبارة (مرحبا شباب...كيف الحال)!!

الصدقية والمرجعية

أما الآفة الثالثة، فهي صحة المعلومات، فالكتب المطبوعة لها كتابها وناشروها، ودور النشر يكتسب الكثير منها صدقيته من تاريخه وخبرته في التحقيق والتنقيح، فأين هذا الأمر من المواقع الشبكية؟ وهل عند الباحث ما يكفيه من الخبرة ليتحقق من صدقية ومرجعية ما يحصل عليه من معلومات عن طريق محرك البحث؟
أسمع كثيراً في بعض المجالس أحدهم يقول مثلاً: "أنا متأكد من ذلك، وجدته بواسطة "غوغل"، فيسلم له السامعون بصحته وكأن نتائج "غوغل" هي أم المراجع!!

آخر الكلام...السلاح في يد الجاهل يجرحه..

الشبكة العالمية نعمة كبرى، ومحرك البحث مفتاحها، ولكن سوء استخدام بعض أبناء أمتنا لمحرك البحث، وجهلهم بطرق التعامل معه، واتكالهم عليه تمام الاتكال، كل ذلك قد يجعله كالسلاح في يد الجاهل، فيؤذي نفسه به بدلاً من أن يدافع عنها، ولئن كان محرك البحث بحراً زاخراً، فإن الصياد الماهر يعلم ماذا يريد، وأين يصطاد، وكيف، وما هي أدواته، فلا أحد يصطاد الأرانب في البحر، والأسماك في الغابة، وما نريد التنبيه عليه، هو ضرورة تنمية ثقافة البحث على الشبكة، وعدم الإعراض عن المصادر الأخرى غيرها، حتى لا يحدث ما حدث مع بعض من أعرفهم، وهو صديق أمضى الساعات الطوال يجمع معلومات عن الاستعارة في البلاغة العربية، وبعد جهد ودأب اكتشف ابنه أن كل ما جمعه والده من الشبكة مأخوذ من كتاب واحد شهير هو كتاب "البلاغة الواضحة"، ولكن الفرق أن الكتاب محقق ومدقق، في حين أن ما أخذه من الشبكة كان مملوءاً بالأخطاء!! والفرق الآخر أن الكتاب موجود في بيته لأن ابنه يستعمله كمرجع مدرسي نصحه به أستاذ اللغة العربية...لا الأستاذ المبجل... غوغل"...!!



خمسون عاما
من أتمتة المنسوجات!

بقلم : ج. و. س. هيرل مانشستر
ترجمة و إعداد : صالح الرزوق



كان النصف الثاني من القرن العشرين هو الشاهد على صعود ونهضة الدراسات التطبيقية القائمة على صعيد الألياف والخيوط (حزمة من الألياف).

في عام 1950 : تم تجهيز أول حاسب مبرمج في مانشستر من قبل "ويليامز و كيلبورن" (Williams and Kilburn)، باستخدام أنابيب زجاجية مفرغة مع ضوابط إلكترونية للتحكم.
في عام 1960 : البطاقات المثقبة . و التي كانت تستغرق ساعات أو أياما لتعطي النتيجة.
في عام 1970 : تحليل إدخالات بجهاز مثل الآلة الكاتبة teletype.
في عام 1980 :سلسلة حواسب من خط البدء و حتى نقطة الإنتاج الأساسي.
في عام 1990 : حواسب شخصية. بلغات متقدمة مع صور تفصيلية.
في عام 2000 : التواصل على مستوى الكرة الأرضية عن طريق الإنترنت والبريد الإلكتروني.

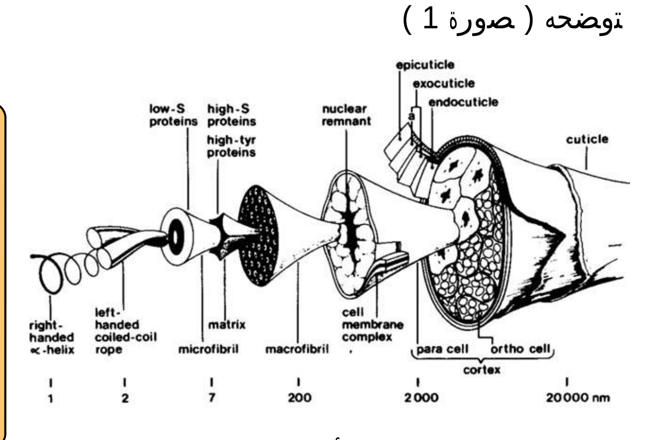
وفي الواقع استغرق الانتقال من خطوة إلى أخرى عدة سنوات، وكان الباحثون والمؤسسات المختلفة في مستويات متعددة من التقدم أو التأخر. على سبيل المثال في تموز من عام 1967 قمنا بمد أول خط للاتصال عبر الأطلنطي بين مانشستر ونظام استرجاع المعلومات النسيجية في MIT، ولكن كنا بحاجة لعدة سنوات قبل نشر هذه التكنولوجيا وإتاحتها للجميع.
في البداية كنا نستخدم الحواسب وكأنها نوع من الآلات الحاسبة العملاقة ، وذلك لتقدير المتوسطات أو المجموع العام في نهاية كل بحث. ولكن في وقت لاحق أصبحت أسلوبا شائعا لإنجاز عمليات حسابية معقدة أو تحليل مفصل لنتائج البحوث.
فيما بعد فرضت الحاجة الملحة طرقا بديلة للدراسة. فاتجاه النتائج في المنسوجات ليس دائما مستقيما وهو يعاني من ظاهرة العوامل التركيبية، ونجم عن ذلك بعض الافتراضات الخاطئة فيما يتعلق بتصميم الأدوات الكمية.
لذلك كان من الواجب الوصول إلى البرنامج المثالي لنتمكن من استخدامه صناعيا ولنتوصل إلى نتائج صادقة. وهنا يجب التخلي عن العناد وتجاوزه. فالصناعات النسيجية حققت تقدما مذهلا عبر تاريخها العملي، ولكن كان لا بد من إدماجها مع انتصارات الثورة المعلوماتية للوصول إلى نتائج أفضل.
لقد سجلنا قفزتين واسعتين في الربع الأخير من القرن العشرين :
1 – التحكم بالآلات عن طريق الحاسوب، كما حصل في آلات الحياكة الإلكترونية ، وفي إنتاج ملابس من 3 أبعاد وباستخدام خيط تريكو واحد.
2 – والآخر كما فعلنا في مانشستر. في عام 1975، لم تعجب فكرة توظيف الحواسيب بعض المصممين ولا سيما في مجال اللون والتفصيلة. و لكن السيد " يتير غريغ" Peter Griggحصل على حاسب مستعمل نوع إليوت – 903 (Elliot 903)، استغنت عنه الخطوط الملاحية البحرية، وبه طور نظام CAD للمنسوجات. ومنذ عام 1980 انتبهت له شركة TCS ودرست إمكانية الاستفادة منه. وهكذا أصبح نظام CAD شائعا وانتشر على نطاق واسع. ومن وجهة نظري يجب في القرن 21 أن نراجع ماذا فعلنا في خمسين عاما مضت، وأن نطور الطرق المستخدمة ، وأن نشجع التعاون الخلاق والابتكار بين الأكاديميين والصناعيين.
إن أول نقطة تؤخذ في عين الاعتبار لتصميم نوع ميكانيكي يصف الإنتاج ويبرمجه: مراعاة التوازن بين القوة والحركة، كانت الطاقة تتمتع بالأولوية. وهنالك عدة أسباب لذلك. أهمها أن القوة والحركة هي كميات متبدلة. وهي تفرض علينا لفهمها معادلات من ست مكونات. فالطاقة كمية قابلة للقياس وقابلة للتبسيط. ولو أن هناك علاقات

مورفولوجية (طول وعرض وعمق سوى ذلك) بين البنية التحتية الكبرى والصغرى، كما هي الحال في التبدلات الشكلية، إن وصف الحفاظ على الطاقة ، يكون مفيدا. ولو أن التبدل في الشكل لا يمكن تعريفه، كما هي الحال في آلية التعجن، يمكن اللجوء إلى منطق الطاقة بحدودها الدنيا، أو مبدأ الجهد النهائي. و ينصح عمليا استخدام وحدات الكتلة (الجهد النوعي بالنيوتون / تيكس ، حيث أن تيكس = غ / كم ، و الطاقة جول / غ). هذا أفضل من الوحدات القديمة التي تقدر الجهد بـ (الباسكال) .

تحويل الجزيئات إلى ألياف :

يعتبر الصوف والشعر من أشد الألياف تعقيدا. فهي تتألف من 10 أنواع من الذرات ومجموعة من البروتينات التي تؤهلها للانتقال إلى شكل تيلة أو وبرة. و إن منحنى الشد – التحمل الخاص بها يتبع قانون هوك ، وله نقط استجابة وما بعد الاستجابة ، ومن دواعي الدهشة، له قدرة على استرجاع الشكل السابق بعد التعرض لإجهادات مرتفعة. ولكن لذلك منحنى مختلف. و البنية هي تركيبة من مكونات أساسية مطاطية تحيط بخيوط توسطية ، و هذه عبارة عن حلزون بلوري تتمتع بتوازن محدود مع الإجهادات الطبيعية وتؤمن مرحلة انتقالية يمكن القول عنها: إنها السلاسل القابلة للاستطالة بنسبة 80 %. هذا الموديل بسيط جدا ولا حاجة لبرمجته بالحاسب. ولكن برنامج (فورتران) يغطي تفاصيل أخرى عن علاقات الخيط / الشبكة. وفيما بعد أضاف حاسب BBCمصغر لدراسة عامل الزمن وتأثيره على الموديل.

وقد تبين أن الجزيئات حلزونية وتتألف من وحدات صغرى تتجمع في وحدات أعلى، غير أنها في منطقة ما فوق القشرة تكون متوازية مع المحور الطولي للشعرة كما توضحه (صورة 1)



. و إذا كان من المعروف أن شعرات الصوف غير مستقيمة (وأسباب ذلك معروفة أيضا منذ حوالي عام 1950)، لم نكن ندرك أن ما فوق القشرة والقشرة

الأساسية تتقاطع بموديل متكرر، وقد تم تصوير ذلك والتنبؤ به عن طريق الحاسب. و يتوفر الآن موديل بثلاثة مستويات لتوقع الصلابة. ومع ذلك هذا الموديل حتى ساعته مبسط وتكويني. إنه يفسر الملاحظات العلمية، ولكن على البرنامج (سوفت وير) أن يستكشف الفروق بين الأصواف المختلفة، بالأخص إذا كانت الهندسة الوراثية سوف تتدخل لتعديل البنية التقليدية. ونحن دائما بحاجة لعدد من التعديلات في البرامج.

ويجب التركيز على إطار تحليلي يتعامل مع النتائج من مستوى معين كمقدمة أو كمعطيات لمستوى آخر أعلى. إن دراسة أجزاء من الموديل الشامل شيء وارد. ولكن هناك أجزاء أخرى أكثر إشكالية. فعلى المستوى المجهري ، لا بد من برمجة الجزيئات وتراكيبها لتحديد الاستجابة الميكانيكية النهائية لما يسمى بالتجمع البروتيني المعقد في الخيوط. إن القوى المختلفة لم تؤخذ بعين الاعتبار في البرامج الحالية و كذلك على مستوى الجزيئات المعقدة (صورة 2) .

[fundamental particles – quantum theory] — level: 0
atoms — 1
{--*potential function inputs to molecular modelling*--}
keratin KAPS — 2
{------*molecular input*------}
COMPUTATIONAL SEQUENCE :
IF--stress/strain--MATRIX {wet/dry, setting, time etc} — 3
↓ ↓
fibril/matrix composite {other directions} — 4
↓ ↓
ortho- macrofibrils [para/meso] [macrofibrils] — 5
↓ ↓
[macrofibril assembly] — 6
↓ ↓
[cell assembly (cmc)] {nuclear remnants etc} — 7
↓ ↓
cortical cells **cuticle** [medulla] — 8
↓ ↓ ↓
{ variability } **whole fibre: tensile; bending + twisting** {rheology} — 9
↓
wool and hair crimp — 10
↓ ↓ ↓
lock of wool wool garment head of hair — 11

بالمقابل يؤثر على الطاقة أيضا عاملان : استطالة روابط السلاسل ، والتبدل في الحجم. و يوفر حاليا برنامج TK Solver وهو جزء من برنامج TexEng Software Ltd 2005نوعا من التفصيل في وصف هذه المشاكل. ومن المتوقع أن ينمو عدد وإمكانيات البرامج للتعامل مع هذه العيوب و الخلافات بعد النمو السريع و المذهل لإمكانيات البرمجة و الهندسة الإلكترونية فائقة الصغر والدقة.
و أخيرا أنوه أن ما تعاني منه الألياف المفردة ينسحب أيضا على الخيوط و الأقمشة ، وهذا موضوع لحديث لاحق.

From Biological Macromolecules to Drape of Clothing: 50 Years of Computing for Textiles, by : J.W.S. Hearle, SCI, 2007

تعزيز المضمون والتواجد العربي على الانترنيت

بقلم المهندس أحمد صالح

مع التزايد المستمر لمستخدمي الانترنيت على الصعيد العربي، وبالأخص في الخمس سنوات الأخيرة، شهدت الكثير من اللغات حضورا قويا في الشبكة الدولية، من خلال المضمون والمحتوي لها، ومن خلال عدد المستخدمين الذين يتواجدون على الشبكة، ليس العرب استثناء من هذه المعادلة، مع الفارق في بعض تفاصيلها، فقد دلت الإحصائيات أن هنالك تزايدا بمعدل جيد في عدد الأشخاص الذين يستخدمون الشبكة، لا نريد أن نخوض فيما تستخدم، لأن هذا ليس مضمار موضوعنا، ويتوقع لهذه المعدلات أن تتزايد باضطراد في السنوات القادمة، صحيح أن 0.11% من مجموع العرب الذين يملكون هواتف والبالغ 5% من مجموع السكان أي ما عدده تقريبا 10 مليون مستخدم، وكمعدل عام فان الأرقام تقول أن التواجد العربي هو 591,753، وأقصى تواجد له 538,541 بينما أعلى قيمة هي 644,966 ، في حين أن التواجد الانجليزي كمعدل 210,058,515، وأقل قيمة له 210,354,525 بينما أعلى قيمه له 209,762,505، الفارق بالتأكيد هائل، لكن من المهم أن نشير إلي أن هذه إحصائية تعود إلى سنة 2005، ولا يفوتنا أن نعرج على أزمة الأرقام في عالمنا العربي، إلا أن هذا قد تبدل بشكل ملحوظ من خلال خصصت قطاع الاتصالات، وتنافس الشركات العاملة في هذا المجال، مما أدى إلي انخفاض الأسعار وظهور وسائل لا تقتصر على الهاتف الأرضي، جودة الخطوط بشكل أكبر من السابق، وهو ما ينطبق على غير العرب بالتأكيد، ونقصد هنا اللغات الأخرى عدى الانجليزية، ففي إحدى الإحصائيات دلت على وجود زيادة مضطربة للغات الأخرى بشكل كبير كما تعكسه توزيع في الصورة المرفقة مع المقال.

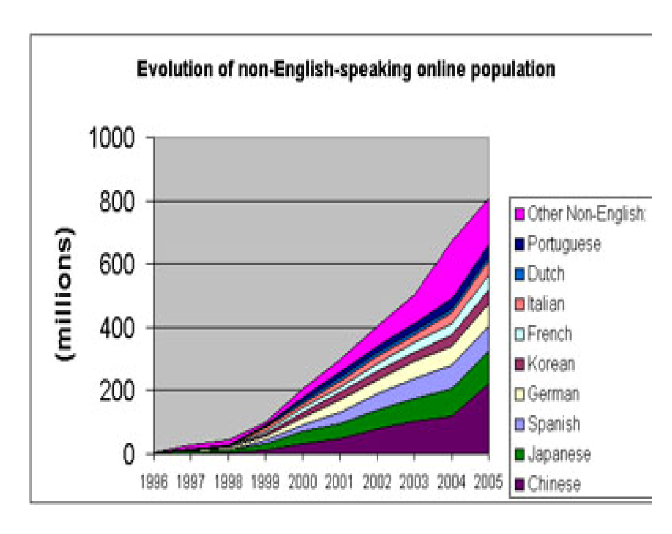
وسط هذه الأرقام، تظهر الحاجة الماسة لزيادة تعزيز الوجود العربي على الشبكة الدولية لخدمة اللغة من خلال عدد من الخطوات الأساسية التي تبدأ بتعزيز المحتوي العام لها أولا، فأنت كمستخدم عربي أن أردت البحث عن معلومة معنية وبالأخص إن كنت متخصصا فان هذا يعني أنك سوف تدخل متاهة من المعاناة، هذا يعكس قلة وضعف المحتوي. هذا الأمر لا يقع على عاتق الحكومات أو الأفراد بل هو مسؤولية جماعية تلحق بالجميع ويساهم فيها كل على قدر استطاعته.

من بين أكثر العناصر التي تجعل الإقبال على شبكة الانترنيت، هو تعريب البرمجيات المستخدمة في تصفح



الشبكة، فتشير الكثير من الآراء أن إشكالية التعامل مع اللغة الانجليزية تعتبر حاجزا نفسيا لدى الكثير من المستخدمين، وبالخص حديثي الدخول إلى عالم المعلوماتية، يتجلى هذا بشكل كبير من خلال الإقبال الواضح على البرمجيات ذات الواجهة العربية، والبرمجيات العربية الخالصة.

تعريب النطاق، نعتبره جزء من هذا التوجه، بالتأكيد هو في بدايته، ويحتاج إلي الكثير من العمل التقني، لكن من المهم الإشارة إلي أن الصعوبات التي تواجهه ليست تقنية بحته و إن كنا لا نقلل منها، لكن أبرز الصعوبات التي تواجه مشروع النطاق العربي هي توحيد المعايير في المقام الأول عربيا، تم الاقتناع بجدوى المشروع من قبل المؤسسات المختلفة، قبل أن ينتقل إلي الجمهور، ويصبح على نطاق واسع، الوصول إلي المرحلة المتقدمة، يتطلب الكثير من العمل المخلص لمن يحبون هذه اللغة ويحرصون عليها، ولا يفوت أهمية أن يرافق العمل التقني وما يتبعه من عمل مؤسسات، نشر الوعي بين متصفحي الشبكة من جمهور القراء.





البرمجة العصبية

الجزء الثاني

فاطمة محمود العمري

تكلمنا في الجزء السابق عن البرمجة اللغوية العصبية ما هي وما أهميتها وشرحناها شرحا وافيا رغم أنه كان مختصرا أما في جزئنا الثاني سنحاول تطبيق جزء بسيط من البرمجة العصبية لنستفيد منها فالعلم مع التطبيق تجسد الصورة الكاملة، لذلك دعونا نبدأ ونحاول أن نستفيد بكل ما نقرأ من علوم وليس فقط موضوع اليوم ولنكن قراء نعي ما نقرأ وندرك ما هو ونميز بعقلنا ما ينفعنا وما يضرنا.

لكي نستطيع أن نتعامل مع أنفسنا ومع غيرنا بطريقة أفضل يجب أن نستكشف عالمنا الداخلي وجزء بسيط من الآخر لنسهل الحوار ونفهم الآخر بطريقة ايجابية. لكل منا نظام تمثيلي فما هو النظام التمثيلي الموضوع بسيط جدا ولا يحتاج لتعقيدات ببساطه نحن نستقبل المعلومات بحواسنا ونقوم بتخزين هذه المعلومات على شكل صور وأصوات وأحاسيس ولكن كيف نسترجع هذه المعلومات بطريقة سريعة سهلة بدون تعقيدات كل هذا بالإضافة لتسهيل عملية الحوار مع الآخرين يتم من خلال النظام التمثيلي ولكن قد يتفوق نظام ع باقي هذه الأنظمة عند الإنسان فيختلف من شخص لأخر، إذا الأنظمة الثلاث الرئيسية هي:

1-نظام بصري
2- نظام سمعي
3-نظام حسي

لكن كيف نكتشف النظام الذي يغلب لدينا على الأخر؟

هنا نستطيع أن نختلي بأنفسنا ونسال أنفسنا عدة أسئلة لنكتشف ما هو النظام الذي نتميز به على الآخر.

وكمثال على الأسئلة التي تستطيع طرحها على نفسك لتكتشف نظامك هي:

تخيل نفسك بعد خمس سنوات من الآن في حالة معينة أوصف هذه الحالة بالتفصيل؟

أوصف صديق عزيز لديك في ثلاث سطور؟

تستطيع أن تسأل نفسك أسئلة مشابهة، والآن قد تتساءل ما الفائدة من هذه الأسئلة، حسنا يا صديقي العزيز من خلال أجوبتنا على هذه الأسئلة نستطيع أن نكتشف ما هو النظام الذي يتفوق على الآخر، كيف؟ من خلال ملاحظتنا للعبارات والكلمات التي استخدمناها في أجوبتنا على الأسئلة السابقة هل كانت هذه العبارات والكلمات بصرية ؟ أم سمعية ؟ أم حسية؟

فمثلا لو كان وصفك لصديقك بأنه جميل أبيض البشرة أو أسمر، طويل أو قصير. الخ فهذه صفات تتعلق بحاسة البصر، ولكن لو وصفته بأنه صادق ومحبوب لطيف فهذه صفات تتعلق بالمشاعر والأحاسيس، ولو وصفته بأنه هادئ أو مزج، صوته خشن أو ناعم ..الخ فهذه صفات تتعلق بحاسة السمع، وقبل أن نشرح كيف سنستفيد من معرفتنا لنظامنا التمثيلي ونظام الشخص الآخر إليكم بعض صفات كل نظام:

الشخص البصري يخزن المعلومات على شكل صور وأشكال وتفكيره عبارة عن صور .

سريع الكلام والحركة واتخاذ القرار.

الشخص ذو النظام السمعي :

يخزن المعلومات على شكل أصوات ويتذكر الكلمات والأصوات أكثر من أي شيء آخر يميل إلى العقلانية وتحليل الأمور.

الشخص الحسي يخزن المعلومات على شكل مشاعر وأحاسيس .
منخفض الصوت بطئ في الكلام قراراته تتحدد حسب مشاعره وأحاسيسه، لا يهتم بالمظهر.
بالطبع كما ذكرنا سابقا كل إنسان يمتلك كل هذه الأنظمة ولكن هناك نظام أو نظامين يغلب استخدامهم عند كل إنسان كأن يكون الشخص بصري حسي أو حسي سمعي وهكذا.
ماذا نستفيد من معرفة نظامنا التمثيلي أو حتى نظام الشخص الآخر؟

كما ذكرنا سابقا بالنسبة لمعرفة نظامنا هذا يساعدنا جدا لتسهيل عملية التعليم والدراسة فلو كنت شخص بصري سأقوم برسم المعلومات وتحويلها لصور على ورقة أو بخيالي لتخزينها بطريق أسرع وأسهل للاسترجاع أيضا.
أما بالنسبة للفائدة التي نحققها بمعرفة نظام الآخر تسهل علينا عملية التواصل معه وتقبل وجهة نظره وأسلوبه في إيصال أفكاره وأيضا نستطيع إن نوصل له أفكارنا وإقناعه بها حسب نظامه فنسهل علينا الأمر أكثر .
مثال على ذلك لو أردت أن اقنع صديق لي برحلة لو كان بصري سأوصف له الرحلة والمكان الذي سنذهب إليه بعبارات بصرية كأنه جميل واخضر والسماء زرقاء صافية..الخ .
وكذلك لو كان سمعي أو حسي نقوم باستخدام عبارات سمعية أو حسية لإقناعه بصورة أفضل ولجعله يتخيل الموضوع بشكل أفضل وهكذا.
أستخدم عقلك لاكتشاف نظامك ولاستغلاله بالطريقة السليمة , ذكرنا لق بعض الأمثلة البسيطة ولكن تستطيع أنت إن تستفيد وتستغل هذه القدرات باستخدامهما وتطبيقها بشكل اكبر.



المهندس هاني جلال

من أجل كابوس العبوات الناسفة



أنها احدي التقنيات التي رأيناها في كثير من أفلام الخيال العلمي، تقنية التحكم بالصواعق الكهربائية وعمليات التفريغ الكهربي كسلاح رهيب ومدمر.

هذا ما تقوم علي تطويره شركه "انيرجيتكس" تحت اسم (جيجانتيك) أو المسدس الصاعق والذي يمتلك قدره علي إيقاف السيارات وتفجير العبوات الناسفة المزروعة علي جانبي الطريق.

طور هذا السلاح أساسا ليكون سلاح مضاد للأفراد ولكن تم تطويره مؤخرا ليكون مضادا للعربات والعبوات الناسفة التي يعاني منها الجيش الأمريكي في العراق بكثرة والتي لم يجدي معها أي حلول حتى الآن.
كما يمكن استخدام السلاح لتوقيف العربات عند نقاط التفتيش دون تدميرها حيث يكون له تأثير إيقافي علي محرك السيارة إذا صوب إليه.

ويتوقع أن يخرج هذا السلاح إلي النور في خلال الخمس أو الست سنوات القادمة.

جهاز العرض الضوء بهاتفك الخلوي

تعتبر تقنية العرض الضوئي من أكثر التقنيات العصرية التي تحاول الشركات المتخصصة في هذا المجال، من خلال ما سوف تتيحه هذه التقنيات حين التمكن من إدماجها مع الأجهزة المحمولة من تطبيقات مرنة جدا بالنسبة لشريحة كبيرة من الزبائن، احتدمت المنافسة بشكل شرس بين كبريات الشركات العاملة في هذا القطاع من أجل السبق في إنزال منتج يقدم هذه الميزة، لأنها تعلم إن من سوف يكون له السبق سيحظى بتحقيق عائدات مالية كبيرة جدا.

من خلال ما أضيف إلي الهواتف النقالة من تقنيات مختلفة، تشمل الفيديو، وإمكانيات العرض الموسيقي المتميز، فرجاء لا تتعجب، الآن حان الوقت لكي تتمكن من عرضها علي حائط غرفة نومك أو علي جدار مكتبك، فقد أعلنت شركة Texas Instrumentsعن سعيها لدمج تقنيه العرض الضوئي Projector إلي الهواتف المحمولة .

ويتوقع حسب تصريحات الشركة أن تظهر هذه التقنية تجاريا بنهاية هذا العام وتشهد شركات إنتاج الهواتف المحمولة سباق محموم نحو دمج تقنيه العرض الضوئي الرقمي في هواتفها.

فمن حيث فاعليه التقنية فهي جذابة جدا ومهمة للمحاضرين ورجال الأعمال ويتوقع أن تلقي إقبالا منقطع النظير من قبل مستخدمي الهواتف المحمولة.

وتتوقع شركة Texas Instruments أن تصبح تقنيه العرض الضوئي الرقمي تقنيه شعبيه ومتوفرة بكل الأجهزة المحمولة خلال عشر سنوات من الآن. يأتي هذا وسط ما يسميه الكثير من المراقبين انتشار حمى المحمول في مختلف التطبيقات التقنية للأفراد.فترى ما سوف نشهده من إدماج آخر لتقنيات لم تكن في السابق ضمن الأجهزة المحمولة.







اصنع موقعك

خدمه جديدة من Google

م محمد عصام الدين

الآن أصبح بإمكانك امتلاك موقعك الشخصي في دقائق دون أن تشغل بالك بأمور الاستضافة و التصميم و بدون الحاجة لمعرفه لغات برمجيه ولا أكواد HTML و بدون أن يكون لك سابق خبره فى التصميم و مجانا! فقد أعلنت شركه جوجل عن إطلاقها خدمتها الجديدة "غوغل سيت" والتي تتيح للمستخدمين إنشاء مواقع على الإنترنت بسهوله بالغه تماما كسهوله إنشاء ملف document و تعديله وبدون الحاجة لبرامج إضافية أو لغات برمجه أو خبره في التصميم صمم موقعك و أضف له لمستك الخاصة بل ويمكنك إضافة العديد من أنواع الملفات و تطبيقات جوجل لموقعك مثل google Calendar و google picasa و ملفات الفيديو من موقع youtube الشهير بل و إمكانية إضافة أكواد HTML إذا أردت ذلك .

وتأمل شركه جوجل أن تعزز الخدمة الجديدة من إمكانية إنشاء مواقع احترافية و بسيطة في نفس الوقت و أن تنال الخدمة الجديدة استحسان المستخدمين حيث سيكون من الممكن إنشاء مواقع السيرة الذاتية و مواقع تعليمية و العديد من التطبيقات الأخرى و ستقسم الخدمة إلى أربع إصدارات للأشخاص و الشركات و الأكاديميات و القياسية .وفيما يلي شرح يبين مدى سهوله إنشاء موقع باستخدام هذه الخدمة.

الخدمة الجديدة متوفرة على الرابط :

http://Sites.google.com

كما يمكنك الحصول على الدعم و إجابة للأسئلة الشائعة على الرابط **http://sites.google.com/support**

و الآن نأتي لشرح خطوات إنشاء موقعك على " جوجل" وسترون كم هي بسيطة تلك الخطوات حتى انك ستستطيع إنشاء موقعك خلال دقائق .

أولا : قم بفتح المتصفح و أذهب للرابط

http://Sites.google.com

ستظهر لك الصفحة التالية



إذا لم يكن لديك بريد (حساب) على جوجل فيمكنك البدء بعمله من هنا 1 و أتبع التعليمات واختار الاسم المناسب

إما إذا كان لديك بريد (حساب) على جوجل ستقوم مباشره بكتابته في 2 و كتابه كلمه السر في 3 ثم قم بالضغط على sign in. و لكن قبل الدخول توقف قليلا و تأمل الصفحة الحالية . يمكنك أخذ جولة tour من خلال الضغط على الرابط watch a short tutorial 4 و عندها سيظهر لك فيديو قصير يوضح بعض مميزات الخدمة الجديدة كما في الشكل التالي

و إذا قمت بالضغط على How it works 5 ستجد مميزات الخدمة وهي كما ذكرنا أنها مجانية و أنه لا تحتاج لمعرفه لغة HTML و انه يمكنك عمله ببساطه والتحكم

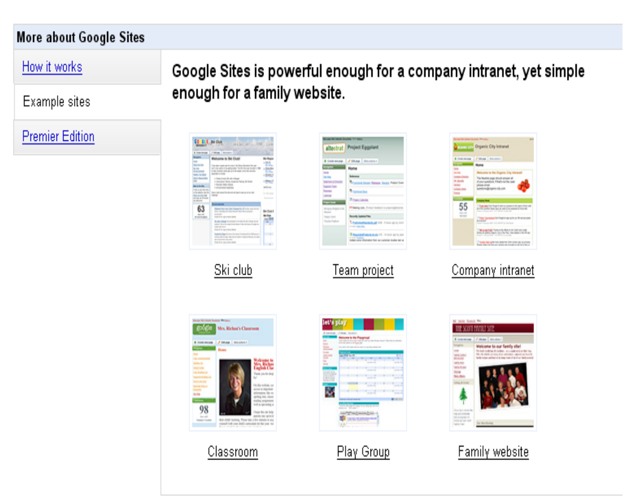


بشكله و تنسيق الموقع بسهوله بالغه . كما يمكنك من خلال

الضغط على Example sites ⑥ مشاهده بعض النماذج للصفحات التي يمكن إنشائها كما هو واضح في الصورة التالية :

و اخترنا مثلا هذه المثال لموقع أسره مثلا:

و مثال آخر لموقع لفريق عمل (مثلا طلبه مشروع التخرج



أو ما شابه) وكما ترون تم وضع ملفات العمل في الموقع



والآن بعد تسجيل بريدك على" الجى ميل" و الدخول سننتقل للصفحة التالية:



ثانيا: الآن لنبدأ التصميم قم بالضغط على Create site



ستظهر الصفحة التالية

ابدأ باختيار اسم للموقع و لكن تذكر أن الاسم الذي ستختاره

Google Sites Welcome to Google Sites

Create new site

Site name ①

Your site will be located at:
http://sites.google.com/site/sites/ ②

Site description (optional) enter a short description of this site ③

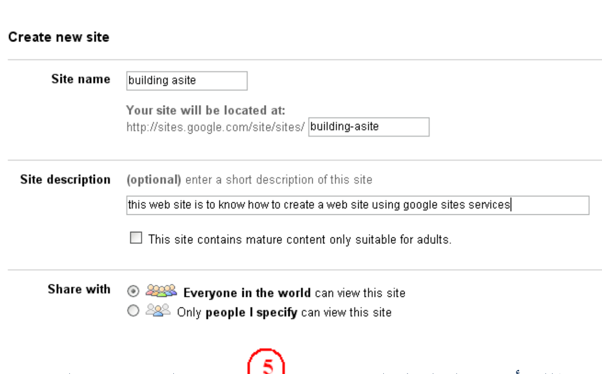
This site contains mature content only suitable for adults.

Share with ④ Everyone in the world can view this site
Only people I specify can view this site

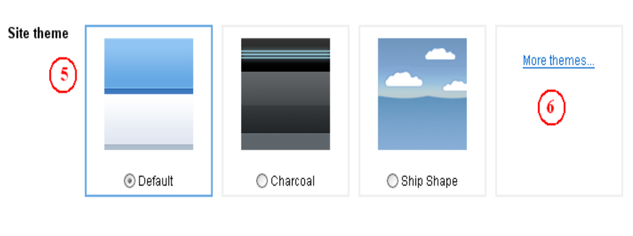
سيكون اسم الموقع الذي لن تتمكن من تغييره فيما بعد عند كتابتك للاسم ① سيظهر الرابط الذي يمكنك من خلاله مشاهده الموقع في الخانة التالية ② و الآن ابدا بوصف موقعك ③ مع ملاحظه أن خطوه الوصف هذه اختياريه و يمكنك تجاوزها و لكنها ستفيدك لمعرفه الموقع ولماذا أنشأته لأننا كما سنعلم لاحقا يمكنك عمل أكثر من موقع و سيكون من المفيد أن تكتب وصفا بسيطا لكل موقع تنشئة لمعرفه لماذا أنشأته مثلا و هل أكتمل أم لا ومثل هذه المعلومات والخطوة التالية ④ هي إما أن تختار أن يكون الموقع متاحا للجميع من خلال الاختيار Everyone in the world can view this site والتي تعنى أن أي شخص

يمكنه رؤية موقعك أو الاختيار only people I specify can view this site و في هذه الحالة لن يتمكن من رؤية موقعك إلا عدد محدد من الأشخاص تقوم بتحديدهم لاحقا وفائدة هذه الخاصية أنه يمكنك اختيار عدد محدد من الأشخاص لرؤية الموقع إذا كنت ترغب في ذلك مثلا مشروع أو ما شابه و لا تريد للآخرين الاضطلاع عليه أو يمكنك اختيار هذه الخطوة حتى اكتمال تصميم الموقع وعندما تكون انتهيت من الموقع و أضفت إليه الصفحات و الملفات و غيرها يمكنك إطلاع الجميع عليه فالأمر يعود إليك .

مثلا في الصورة التالية كتبنا أسم الموقع و هو building a site و قد ظهر أسفل منه رابط الموقع و كتبنا وصفه ثم جعلنا الاختيار انه متاح للجميع



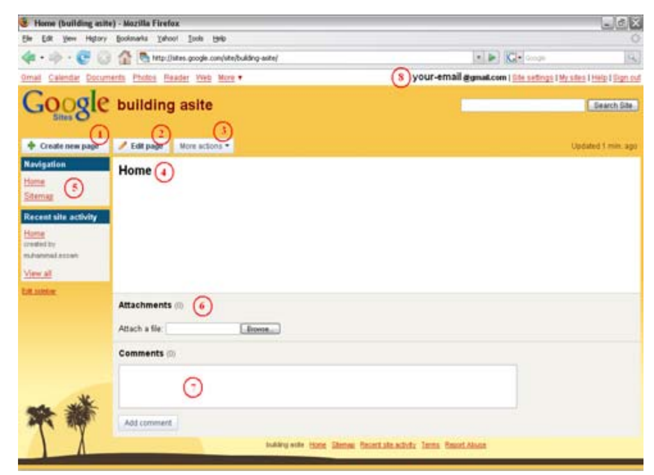
بعد ذلك أختر الخلفية التي تريد (5) ويمكنك اختيار المزيد من الخلفيات للموقع (6) ملحوظة فيما بعد يمكنك تغير الألوان إذا أردت أو إعادة تغير الخلفية فلا تقلق من هذه النقطة) . بعد ذلك أضغط على create site (7) .



ثالثا: مرحبا بك في موقعك !!

أنت الآن في موقعك و تحديدا في منطقة التحكم بالموقع الآن تم عمل الموقع و ما عليك إلا إضافة الصفحات وما تراه مناسبا.

بالضغط على create new page (1) ستقوم بإضافة صفحه جديدة لموقعك وبالضغط على edit page (2) ستقوم بتعديل الصفحة المفتوحة الآن و هي صفحه Home



(4) ومن خلال القائمة الجانبة Navigation (5) يمكنك التنقل عبر الموقع و رؤية خريطة الموقع site map كما يمكنك إضافة ملحقات بالصفحة من خلال Attachments

(6) و اختيار الملف سواء كان على الإنترنيت وفي جهازك كما يمكنك إضافة تعليق على الصفحة من خلال

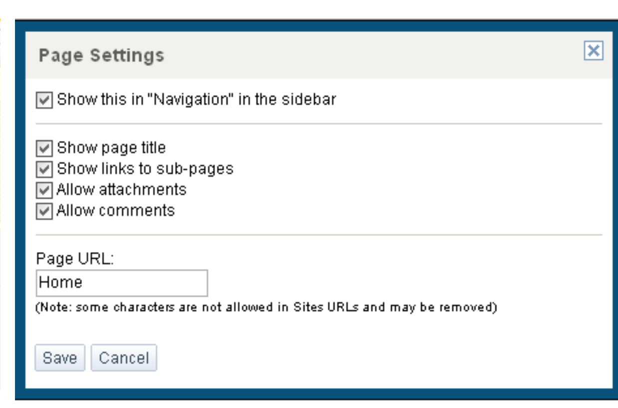
comments (7) (مثلا لتذكيرك بما تريد عمله في الصفحة أو ما قمت به أو أي ملاحظات لديك). ومن خلال

القائمة العلوية (8) يمكنك التحكم بالعديد من الأمور مثل خصائص الموقع و رؤية المواقع التي قمت بإنشائها My sites و أيضا رؤية العديد من التطبيقات مثل البريد الإليكتروني Gmail و Calendar و هو ما يمثل سهولة و سرعه الذهاب لتطبيقات غوغل الأخرى لديك . أما من

خلال المفتاح More actions (3) فستظهر لك القائمة التالية و التي تتيح العديد من المميزات .

More actions
Subscribe to page changes
Page settings
Print
Move
Delete
Subscribe to site changes
Site sharing
Sitemap

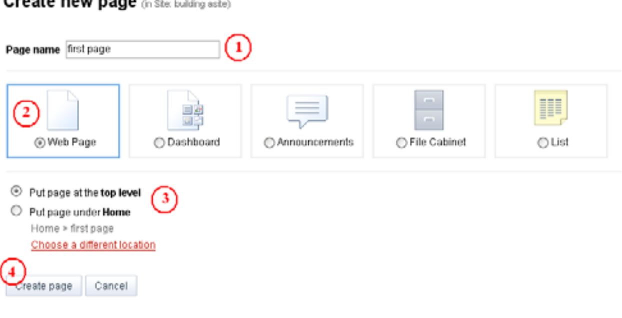
و يتضح منها انه يمكنك حذف وطبع وحتى تحريك الصفحة (نقلها من مكانها في الموقع) بالإضافة لإمكانية تبليغك "بالإيميل "عند حدوث تغيرات بالصفحة المفتوحة subscribe to page changes سواء كنت أنت من قام بهذه التعديلات أو أحد الذين لهم هذا الحق على افتراض انك عرفت أكثر من شخص بأن له إمكانية التحكم بالموقع (سنأتي لهذه النقطة لاحقا) أو إضافة أمكانيه إخبارك عند حدوث تغيرات بأي جزء في الموقع subscribe to site change كما يمكنك الذهاب لخريطة الموقع و الذهاب لخصائص الصفحة و التي تظهر في الصورة التالية :



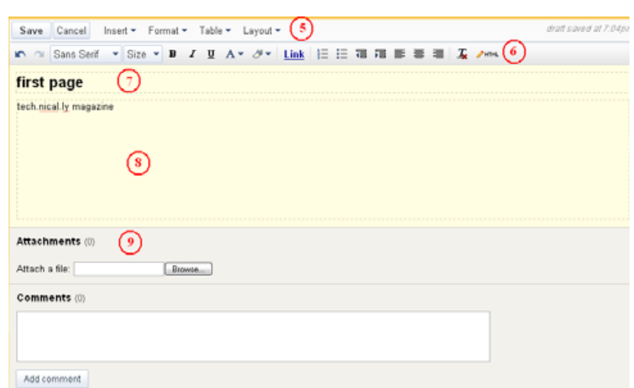
و التي توفر إمكانية التحكم بالعديد من الأمور منها رابط الصفحة و السماح بالتعليقات و هل تريد رؤيتها في قائمة الإبحار navigation (5) والعديد من المميزات الأخرى .

رابعا : ابدأ بإثراء موقعك بإنشاء العديد من الصفحات

كما ذكرنا في الخطوة السابقة يمكنك إضافة المزيد من الصفحات من خلا الضغط على create new page ومن ثم ستظهر الشاشة التالية:



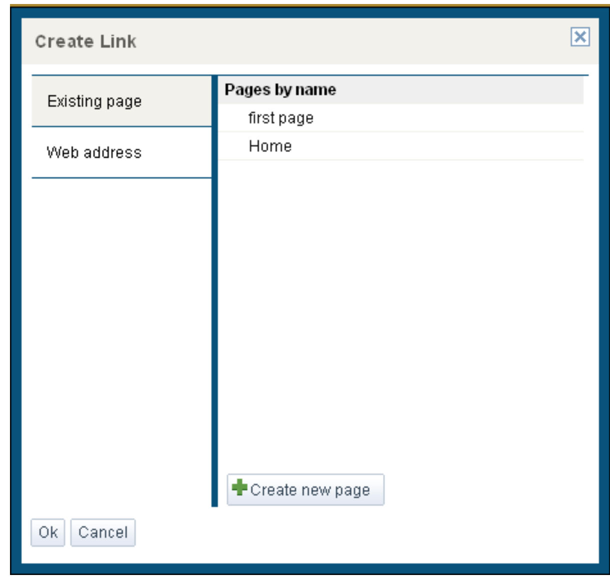
وستجد هناك اختيارات متعددة لأنواع الصفحات التي من الممكن إضافتها و هو ما يعطى قوه و مرونة استخدام عاليه جدا فيمكنك عمل صفحه عاديه أو قوائم أو صفحه للإعلان (قم بتجربة الصفحات بنفسك) (2) . قم بتحديد اسم الصفحة التي تريد (1) . أختر مكان الصفحة وما إذا كنت تريدها أسفل صفحه Home أو في البداية أو في أي مكان تريده (3) (ملاحظه : يمكن فيما بعد تغيير أماكن الصفحات و حتى تغير أسمائها) بعد ذلك اضغط على Create page (4) لإنشاء الصفحة . وبعد ذلك تنتقل للصفحة التي قمت بإنشائها.



ستجد في القائمة العلوية (5) مجموعه من المهام منها حفظ save و تعديل الشكل format و إلحاق العديد من المكونات insert وإضافة الجداول table والطبقات layout التي تمكنك من الكتابة في عمودين.



أسفل منها ستجد قائمة أخرى (6) تمكنك من تعديل حجم ولون و نوع الخط و التراجع عن الخطوة الأخيرة undo كما يمكنك إضافة رابط Link إما أن يكون رابط لموقع على الإنترنت web address أو لصفحة داخل موقعك Existing page حتى إن بإمكانك من خلال أضافة صفحه و عمل رابط لها قبل أن تضع محتوى بداخلها ! كما في الصورة التالية:



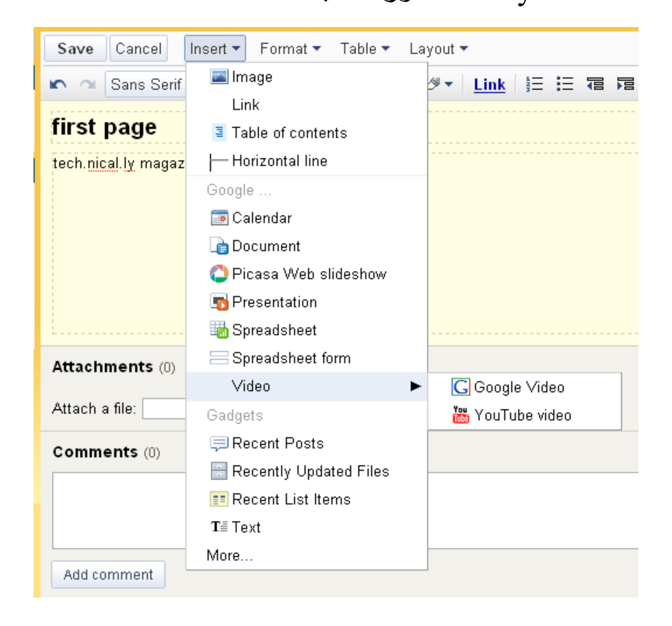
كما يمكن إضافة كود HTML من خلال الضغط على HTML

وبعد ذلك يمكنك التعديل في التعديل في عنوان الصفحة

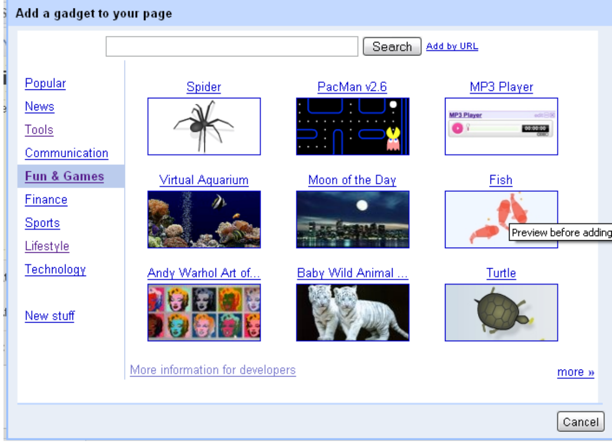


(7) وقلب الصفحة (8) وحتى إضافة ملحقات attachment بالصفحة (9) و تعليق comments . توفر لك القائمة insert العديد من المميزات من إضافات للعديد من التطبيقات الرائعة جدا (تطبيقات جوجل) والتي ستجعل من موقعك موقع احترافي مثل إضافة الملفات وcalendar و picasa web slideshow وإضافة عرض تقديمي presentations و إضافة الفيديو لموقعك

سواء من" جوجل" فيديو أو من الموقع الشهير جدا youtube شاهد الصورة التالية:



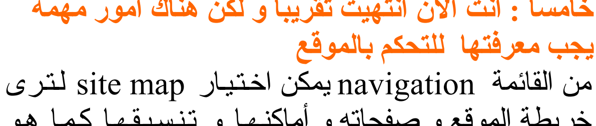
انتظر ! فهذا ليس كل ما يمكنك عمله إذا قمت بالضغط على الاختيار Moreمن القائمة insert سترى عالم آخر من المكونات التي يمكن إضافتها من ألعاب ومشغلات موسيقى و رياضه و غيرها الكثير مقسمه إلى أقسام.



عند الضغط على الصورة الخاصة بكل تطبيق ترى عرضا له قبل الاستخدام preview أما إذا أعجبتك وتريد إضافته فقم بالضغط على اسمه أو اضغط ok في قائمة preview على سبيل المثال اخترت تطبيق السمك المتحرك لإضافته لموقعي fish و لذي ستجده في fun and games عند الضغط على الصورة أرى عرض ما قبل الاستخدام preview ظاهر أمامي كما هو موضع بالصورة:

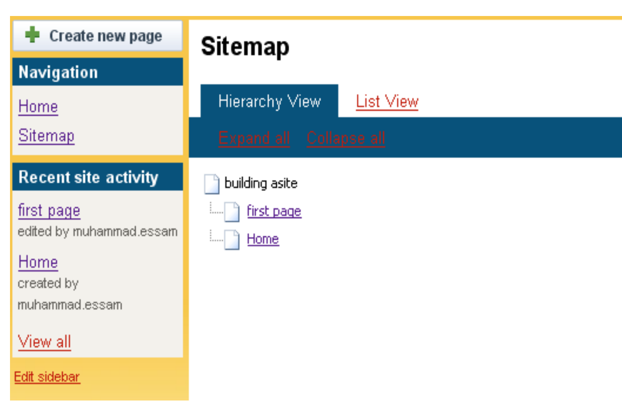


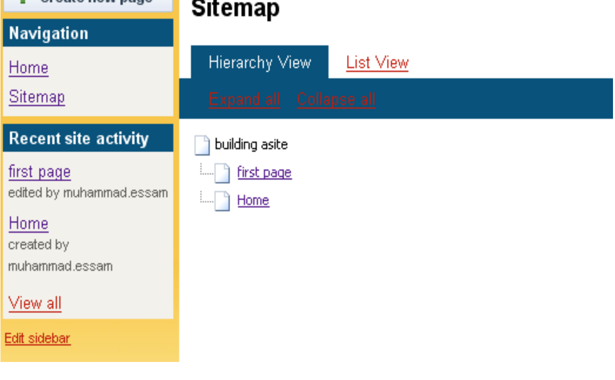
حتى أن هذا التطبيق بداخله يمكنني التحكم بلون سمكه سمكه على حده و حتى لون الطعام ! وغيره بالمثل فكل تطبيق عن اختياره ستظهر صفحه مماثله لعرضه والتحكم فيه عندما يعجبك التطبيق قم بالضغط على ok أما إذا لم يعجبك فأضغط على cancel حتى انه يمكنك إضافة إرسال رسائل من قائمه communication الموجودة في قائمة more الموجودة في insert --- more à--Insert àcommunication قمت بنفسك بتجربته و تجربة باقي المكونات التي يمكن إضافتها. ثم قم بالحفظ.



خامسا : أنت الآن انتهيت تقريبا و لكن هناك أمور مهمه يجب معرفتها للتحكم بالموقع

من القائمة navigation يمكن اختيار site map لترى خريطة الموقع و صفحاته و أماكنها و تنسيقها كما هو واضح بالصورة من خلال القائمة بأعلى الموقع



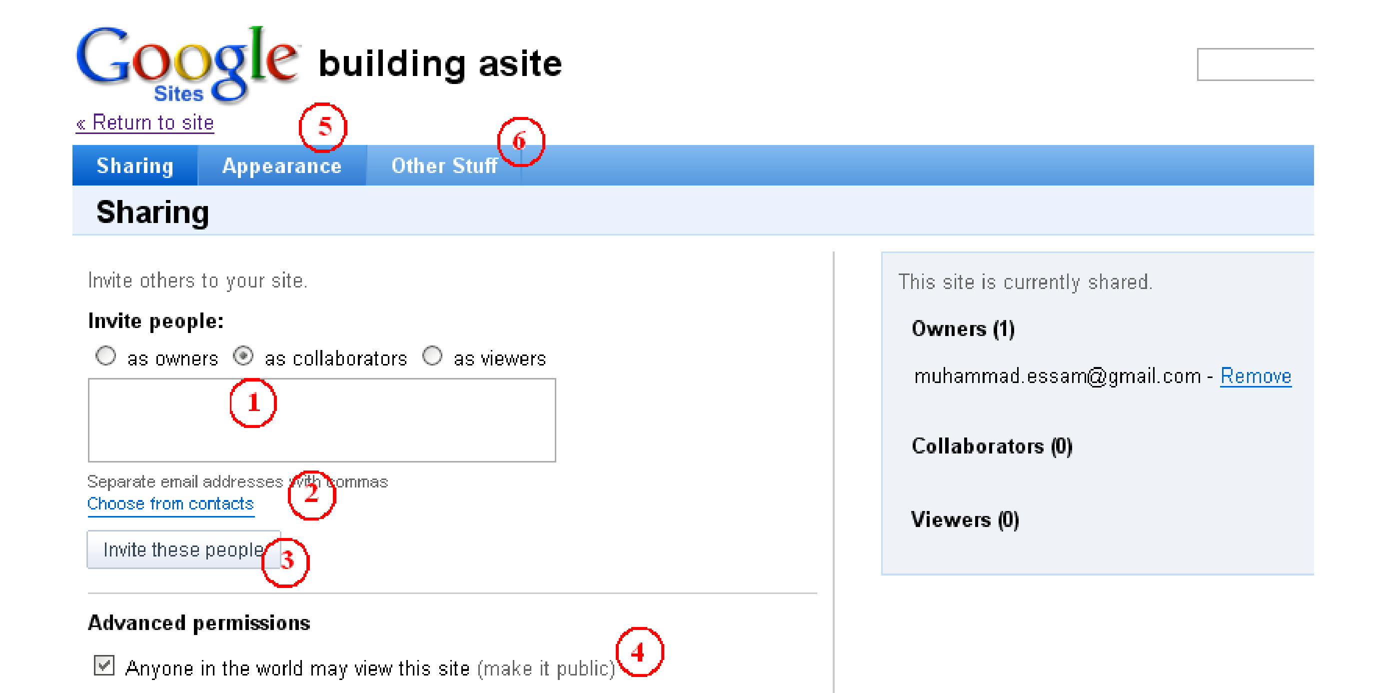


يمكنك عمل العديد من الأمور فالاختيار my sites يذهب بك لصفحة بها قائمة بالمواقع التي أنشأتها بالطبع سيكون

هناك موقع واحد الآن ولكن بإمكانك إضافة مواقع أخرى بنفس الإيميل من خلال الضغط على create new site

أما إذا كان لديك أكثر من موقع فسترى جميع المواقع التي أنشأتها من نفس " الإيميل" في القائمة و يمكنك اختيار أي منهم و الدخول عليه و التعديل و الإضافة و الحذف إن أردت

من خلال القائمة بأعلى الموقع أيضا يمكنك التحكم بخصائص الموقع site settings عند الضغط عليها ستظهر الصفحة التالية:



الاختيار من قائمة الأشخاص بريدك (2) ثم قمت بالضغط على invite these people (3) و أخيرا إذا ما شعرت بالرضا عن موقعك يمكن الآن إتاحته للعامة من خلال التعليم على الاختيار Anyone in the world may view this site(make it public) (4) . يمكنك أيضا اختيار Appearance للتحكم في مظهر الموقع و تعديله سواء تعديل العناصر كالشعار أو تغير الخلفية أو theme تغير الألوان change color (5)

Sharing | Appearance | Other Stuff

Appearance

Themes | Site Elements | Colors and Fonts

Themes are combinations of site layouts, colors and images that we've pre-packaged for you. Changing your template will discard any changes you made in Co Fonts. Your Site Elements will be retained.

Default, Charcoal, Garden, Glitter, Homemade, Horizon, Mint Chip, Parchment, Patchwork, Retropaint, Schoolhouse, Shipshape

من الاختيار other stuff (6) يمكنك تعديل الاسم (الاسم هنا هو الاسم الذي يراه الناس أعلى الموقع ولا علاقة له باسم الموقع و لرابط الذي تم تحديده في البداية) ويمكنك تغير الوصف أو حتى حذف الموقع إذا أردت من خلال Delete this site و لا تنسى حفظ التغييرات save changes.

Sharing | Appearance | Other Stuff

Other stuff

Site Name: building asite
Show site name at top of pages

Site Description: this web site is to know how to create a web site using google sites services
Enter a short description that summarizes the purpose of this site.
This site contains mature content only suitable for adults.

Landing Page: /Home Change
This is the default landing page that users will see when they visit your site: (http://sites.google.com/site/building-asite/)

Statistics: Enable Google Analytics for this site Learn more
Paste your Analytics Account ID here:
example: UA-12345-12

Delete this Site
Warning: Deleting a site is permanent!
You'll be asked to confirm deletion before anything is erased.

Site storage
0% of 100MB used

التطبيق العلمي لضبط الجودة في المجال الصناعي



م سليمان خطاب

أعزائي قراء مجلة التقنية صارت الجودة اليوم مطلب تطبيقي هام بالمصانع والشركات في عالمنا العربي، حقا قد يكون الكثير منا بدأ تطبيقها فعليا منذ أمد ليس بالبعيد ولكن الكثير أيضا لم يبدأ بعد في هذا التطبيق , فلتطبيق الجودة بأي شركة أو مصنع تعمل بالمجال الصناعي وهو محور ملفنا هذا عليها أن تبدأ بإنشاء نظام لضبط الجودة وهو الركيزة الأساسية التي يبنى عليها نظام إدارة جودة في مرحلة تالية وإيمانا منى بأهمية مشاركتنا في مجلة التقنية هموم مجتمعاتنا فقد وجدت أنه لزاما علينا أن ننقل خبرة عملية لكيفية إنشاء نظام ضبط جودة والتحدث عن بعض ما يرتبط بهذا المجال من وجهة نظر تطبيقية , لذا أضع بين أيديكم خبرة بسيطة في هذا المجال أتمنى أن تكون بداية لهذا التطبيق أو تضيف جديد لمن يعملون فعلا بهذا المجال, وسوف نتناول هذا الموضوع من خلال ثلاث محاور أساسية وهى:

1- المحور الأول وهو مقدمة عن ضبط الجودة
2- المحور الثاني الخطوات العملية لضبط الجودة
3- المحور الثالث إدارة ضبط الجودة

المحور الأول (مقدمة عن ضبط الجودة)

ضبط الجودة (*QUALITY CONTROL*)

- ضبط الجودة هي التقنيات والأنشطة المستخدمة لإنجاز وتحقيق متطلبات الجودة

- ضبط الجودة هي إجراء أو مجموعة من الإجراءات المعنية بالتأكد من أن المنتج المصنع أو الخدمة المقدمة تلتزم بمجموعة محددة من معايير الجودة وتحقيق متطلبات الزبون.

- بتوضيح أكثر ضبط الجودة هي كل الأعمال والأنشطة وخطوات وطرق التفتيش التي تتم على المنتج وأجزائه خلال مراحل الإنتاج المختلفة بدءا من التفتيش على الواردات مرورا بمراحل الإنتاج المختلفة وصولا إلى تفتيش المنتج النهائي . ويكون الهدف الرئيسي من عملية ضبط الجودة هو تحقيق المواصفات والتأكد من سلامة الأداء وتحقيق الغرض المطلوب من المنتج.

ويتم ذلك من خلال الاستعانة بمجموعة من الوسائل والتي تتمثل في :

1- توافر مواصفة دوليه أو محليه أو حتى مواصفة خاصة معدة من جانب الإدارة الفنية الخاصة بالمنظمة أو المصنع ويراعى فيها متطلبات الجودة الأساسية والتي تحقق أداء ملائم للغرض وترضى متطلبات الزبون.
2- مستندات فنية (تتمثل في رسومات ومعايير أداء محددة تحت ظروف معينة)
3- أجهزة قياس ومحددات ووسائل اختبار ملائمة. للتأكد من تحقيق المواصفات والتأكد من العمر الإفتراضى للمنتج وغيرها من طرق التأكد من جودة المنتج.
4- معايير للقبول والرفض وصفحات تشغيل وتفتيش للمنتج خلال مراحله
5- خطط جودة خاصة بالمنتج خلال مراحل إنتاجه المختلفة.
6- استخدام بعض طرق الضبط الإحصائي للرقابة على المنتج.

وتكون لضبط الجودة (QC) إدارة خاصة داخل إدارة الجودة مسئولة عن ضبط جودة المنتجات وتحقيق المواصفات المطلوبة للمنتج.

المحور الثاني الخطوات العملية لضبط الجودة

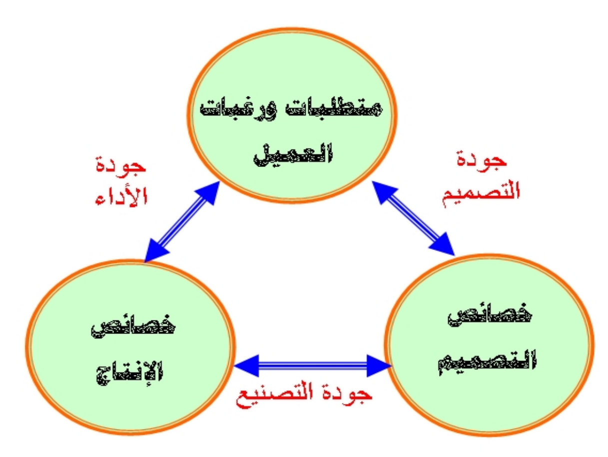
الغرض الأساسي من ضبط الجودة هو ضمان ضبط جودة المنتج بأقل تكلفة ممكنة وعمليا لا يمكن تحقيق ذلك إلا بالتحكم في العمليات الإنتاجية والتقليل من حدوث إنتاج معيب وخارج المواصفات, وتوجد أربع خطوات أساسية لضبط الجودة وهى :

1. تحديد مستوى الجودة المطلوب ويتم ذلك من خلال أبحاث السوق وتصميم المنتج ووضع المواصفات
2. تقييم المطابقة بين المنتج والمواصفات وهذا عن طريق أخذ عينات منتظمة من خطوط الإنتاج ثم إجراء عمليات قياس على خصائصها ومقارنة النتائج مع

مثيلاتها المحددة في المواصفات وتحديد قيم الاختلافات الموجودة بينهما.
3. تقييم وتحليل الأسباب المؤدية إلي هذه الاختلافات واتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة.
4. التخطيط للتحسين المستمر للجودة وهذا عن طريق مراجعة مواصفات المنتج.

العناصر الأساسية لضبط الجودة بشركة صناعية

1- متطلبات ورغبات العميل
2- خصائص التصميم
3- خصائص الإنتاج
وهو موضح بالشكل التالي وما نسميه بمثلث الجودة



حددت إدارة ضبط الجودة النقاط الأساسية التالية لضبط الجودة لمنتجات الشركة :

المواصفات Specifications :
وتتم بتحديد الخواص المهمة لجودة المنتج والملبية لرغبات العميل أما الباقي فأولوية ثانوية.

التصميم Design :
ويتم بتصميم المنتج حسب المواصفات وعدم إضافة أي خصائص زيادة حيث أنها تعتبر مضيعة للوقت والتكاليف.

مرحلة التصنيع Production :
حيث نقوم بتصنيع المنتج حسب التصميمات والمواصفات الموضوعة.

تفتيش ورقابة الجودة Inspection :
للتأكد من مطابقة المنتج مع المواصفات وتصحيح المشاكل ونقاط عدم المطابقة.

مراجعة المواصفات Review Of Specifications :
وتتم هذه العملية بغرض مواكبة التطور فى رغبات العميل

مناطق ضبط الجودة

حددت إدارة ضبط الجودة المناطق التالية والتى يجب عندها مراقبة الجودة :
وضع مواصفات المنتجات
ضبط جودة المواد الداخلة إلى عمليات التصنيع
ضبط جودة المنتجات أثناء التصنيع
ضبط جودة المنتج النهائي
ضبط جودة المنتج بعد البيع

خصائص الجودة

حددت إدارة ضبط الجودة خصائص الجودة في النوعين الأساسيين التاليين :

- **النوع الأول : الخواص** Attributes

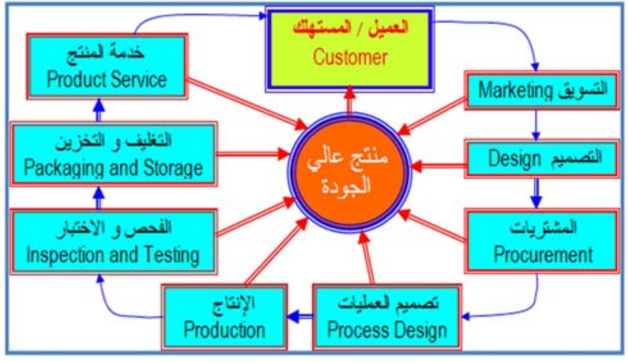
وهي مجموع الخصائص المحددة للمنتج والتي لا يمكن تحديد قيمها عن طريق القياس مثل أعداد القطع المعيبة أو المقبول والمرفوض

- **النوع الثاني : المتغيرات** Variables

وهي مجموع الخصائص الممكن تحديدها عن طريق القياس مثل أبعاد المنتج أو وزنه.

الأقسام المسئولة عن ضبط الجودة داخل الشركة

الشكل التالي يوضح الأقسام المسئولة عن الجودة داخل الشركة بدءا من العميل.



أولا: التسويق Marketing

1. يساعد التسويق في تقييم مستوى جودة المنتج الذي يريده العميل
2. يساعد التسويق في تحديد متطلبات الجودة الأساسية في المنتج.
3. من ضمن مهام التسويق لدعم الجودة في المنتجات أن يوفر المعلومات الكافية عن رضاء العملاء وذلك من خلال :

- استقبال شكاوى العملاء
- تقارير ممثلي البيع والموزعين للمنتج
- خدمات ما بعد البيع
- مقارنة حجم المبيعات

يقوم التسويق بمراجعة البيانات المتوافرة لديه وبناءا عليها يحدد احتياجات وتوقعات العملاء في المنتج ويترجمها إلى :

- خواص الأداء (مثل الاعتبارات البيئية واعتبارات الاستخدام والمعولية)
- خواص حسية (مثل اللون والتشطيب ونوعية الدهان وغيرها)
- خواص شكلية للمنتج
- مراعاة أن تكون الاحتياجات وتوقعات العملاء هي أشياء واقعية يمكن تطبيقها وتصميمها وتصنيعها بالشركة.
- مراعاة توافق المتطلبات والاحتياجات الخاصة بالعميل أن تكون قانونية ومشروعة ولا يترتب عليها أي مسائل قانونية أو جنائية على الشركة.
- اعتبارات التعبئة والتغليف للمنتج
- يوفر التسويق دلائل ومقارنات عن صحة الجودة في المنتج تساعد الشركة وتوجها في الوفاء بمتطلبات العميل

ثانيا : التصميم Design

1. تقوم إدارة التصميم في سبيل دعم ضبط جودة المنتج بالأنشطة التالية :
2. ترجمة متطلبات العملاء للجودة المنتج إلى خواص تشغيل مناسبة

- مواصفات محددة للمنتج والتي تشمل:-
- **جميع الخصائص الفيزيائية** للمنتج الضرورية لإنتاجه و تصنيعه مثل الأبعاد و الأوزان إلى غير ذلك.
- **أوصاف محددة للمواد** المستعملة في المنتج مثل الخواص الطبيعية, الكيميائية و الميكانيكية للمادة.
- تحدد المواصفات طرق القياس و نوعية الأجهزة المستعملة لاختبار المنتج و المواد اللازمة له و كذا الطرق المستعملة لضبط و معايرة هذه الأجهزة.
- يجب أن تحدد المواصفات و صف طرق استعمال المنتج و تحديد الظروف الواجب توفرها أثناء استعمال المنتج و صيانته.
- يجب أن تحدد المواصفات حدود التفاوت Tolerances التي توضع على خواص المنتج ويجب مراعاة التأثيرات المزدوجة للتفاوت على خصائص الجودة وهي :
  - عند تصميم الأجزاء أو المنتجات بـ Tolerances متقاربة نستطيع الحصول على منتجات أفضل لكن
  - تكاليف التصنيع تزيد كلما كانت Tolerances متقاربة
  - ويجب مراعاة أهم عامل في هذه العملية ألا و هو مقدرة العملية المستخدمة في الإنتاج.

3. يكون من المستحسن أن تقوم إدارة التصميم باستخدام تصميمات سبق تجربتها وإنتاجها من قبل ويستخدم فيها مكونات نمطية تنتجها الشركة
4. تراعى إدارة في المنتج المصمم أن يكون أمن عند استعماله وأن يكون قابل للإصلاح في حال تعطله وأن يكون سهل صيانته إذا لزم الأمر
5. التصميم الأبسط والأقل تكلفة ويفي بمتطلبات العميل يكون له الأولوية في التنفيذ.
6. تتم مراقبة الجودة لعملية التصميم عند مراحل محددة في تصميم المنتج حيث يجب التأكد من أن التصميم للمنتج يحقق الغرض منه ويناسب ويحقق متطلبات العميل
7. بعد أن يوافق فريق التصميم مراجعة التصميم على التصميم المقترح للمنتج يطلب عمل عينات (تسمى باللوط الصفري) من المنتج لإجراء الاختبارات عليها
8. بعد اجتياز المنتج باللوط الصفري اختبارات الجودة وقياسات الأداء والتحمل وغيرها يتم السماح له بالإنتاج الكمي
9. لا يوجد منتج تصميمه كامل على مدار الوقت لهذا يجب أخذ الاحتياطات لمراقبة تغير التصميم كما يجب أن يكون هناك إعادة مراجعة دورية للمنتج بهدف التأكد من أن التصميم لا يزال صحيحا وأنه يحقق رغبات العميل الحالية.

ثالثا: المشتريات Purchasing

1. تستخدم متطلبات الجودة التي أعدت في تصميم المنتج من قبل إدارة التصميم كمدخلات لإدارة المشتريات والتي تكون مسئولة عن توفير مكونات ذات جودة مناسبة مع متطلبات التصميم حسب المواصفات الموضوعة من قبل التصميم
2. المواد الأساسية التي تقوم إدارة المشتريات بتوفيرها ويكون لها تأثير مباشر على جودة المنتج مثل :

- المواد الخام المستخدمة في المنتج مثل (مواد حديدية & نحاس & قصدير & زامك....وغيرها)
- مواد نصف مصنعة (مثل بارات النحاس المشكلة)
- مواد مصنعة تصنيع كامل وتدخل في تجميع المنتج النهائي
- ماكينات أو معدات أو أي أجهزة تستخدمها الشركة في عملياتها

3. تقوم إدارة المشتريات بعمل تقييمات دورية لمورديها على أساس:

- جودة المنتجات الموردة
- سرعة توفير المنتجات وفى الأوقات المحددة السعر
- أن تكون الأولوية عند الشراء للمنتج الأجود وبأسعار مناسبة

4. من الوسائل المعتمدة لتقييم درجة جودة المنتجات الموردة هو إمكانية زيارة مصنع المورد والوقوف على

إجراءات ضبط الجودة لديه ودراسة إجراءاته وتجميع البيانات اللازمة وبناء عليه يتم تقييم درجة جودة منتجاته

5. من الممكن الاعتماد على أساليب أخذ العينات بمخاطرة مناسبة ومحسوبة لتحديد جودة المنتجات الموردة

يجب أن يهتم قسم أو إدارة المشتريات بإجمالي التكاليف وليس بالسعر, فمثلا المورد A لديه سعر أقل من المورد B إلا أن تكلفة الاستخدام لمادة المورد A تكون أكبر كثيرا من تكلفة استخدام مادة المورد B

رابعا: تصميم العمليات Process Design

1- هي الإدارة المسئولة عن تصميم وتنفيذ إجراءات وعمليات إنتاج منتج ذو جودة عالية وتتحقق هذه المسئولية من خلال أنشطة وعمليات محددة منها :

- اختيار عملية الإنتاج المناسبة للجزء وتطوير عمليته
- تخطيط الإنتاج والربط بيم مراحله المختلفة
- أنشطة دعم عمليات الإنتاج

2- تقوم هذه الإدارة بمراجعة تصميم المنتج لتوقع المشاكل التي من الممكن أن تحدث في الجودة والتي تكون مشاكل تتعلق بتحقيق مواصفات المنتج, فمثلا إذا تم دراسة خاصية ما من خصائص المنتج الذي تم تصميمه من قبل وليكن مثلا أحد أبعاد جزء ما في المنتج ووجد أن Toleranceالموضوع لهذا البعد ضيق جدا ولدراسة إمكانية أنتاج هذا الجزء من خلال عملياتها فإننا نكون أمام عدة خيارات من التالي :

- شراء معدات وماكينات جديدة تستطيع أن تحقق التجاوزات المطلوبة
- مراجعة هذا Toleranceالمطلوب وتغيره
- تحسين إمكانيات العملية
- مراجعة التصميم
- لموافقة على إنتاج المنتج بالمواصفات Tolerance المحددة مع رفع درجة الفحص للمنتج إلي 100 % وفرز المنتج وقبول المطابق منه ورفض المعيب وهى عملية غير مقبولة في أغلب الأحيان

3- تهتم إدارة تصميم العمليات بتكلفة العملية ووقت التنفيذ والكفاءة بحيث تحقق الجودة لمطلوبة في المنتج

4- أحد أهم العوامل التي تهتم بها إدارة تصميم العمليات هو إمكانية العملية والتي تحدد مقدرة العملية على تحقيق المواصفات حيث أنه عن طريق معلومات مقدرة العملية يمكن الوصول إلى :

- قرارات التشغيل أو الشراء
- مشتريات الماكينات والمعدات
- اختيار مسارات العملية الإنتاجية

5- يؤخذ في الاعتبار تسلسل العمليات لتقليل مشاكل الجودة على أن تحدد العمليات الدقيقة الحرجة في هذا التسلسل والتي تتطلب اهتمام أعلى ورقابة وفحص بدرجة أكبر للتأكد من تحقيق المواصفات المطلوبة عند هذه العمليات

6- تقوم إدارة تصميم العمليات ببعض الأعمال الأخرى منها تصميم المعدات ووحدات الفحص وصيانة معدات الإنتاج (مثل أقلام القطع & سكاكين الفرايز & بنط الثقب ....وغيرها)

خامسا: الإنتاج Production

الإنتاج هو الإدارة المسئولة عن إنتاج منتجات ذات جودة عالية وتبنى أهدافه على زرع أهداف تقديم منتج ذو جودة بين العمال وأن يكون كل عامل في عمليته مسئولا مسئولية مباشرة عن جودة ما ينتجه وأن يتأكد من تحقيقه للمواصفات المطلوبة.

سادسا: الفحص و الاختبار Inspection and Testing

تقع هذه المسئولية على إدارة ضبط الجودة والتي تقوم بالأعمال التالية:

1. يقع على الفحص والاختبار مسئولية تقويم العناصر المشترى أو المصنعة وإعداد تقارير بالنتائج
2. لكي تنفذ عمليات الفحص يلزم لذلك معدات قياس دقيقة على أن تعاير هذه الأجهزة من وقت للآخر على حسب خطط معيرة موضوعة وعلى إدارة ضبط الجودة تقع مسئولية متابعة حالات عدم المطابقة التي تظهر بالأجزاء والمنتجات المصنعة وذلك بتحليل الأسباب الجذرية لها وأخذ الإجراءات التصحيحية والوقائية المناسبة
3. يجب على إدارة ضبط الجودة ألا تعتمد على الفحص فقط لمراقبة المنتجات ويجب اعتماد استخدام الأساليب الإحصائية في ضبط عمليات الجودة (SPC)
4. التركيز والاعتماد على الفحص الكلى لمراقبة الجودة بالشركة هو مضيعة للوقت وللجهد والمال, إضافة إلى صعوبته في بعض الأحيان.

سابعا: التعبئة والشحن Packing and Shipping

1- قسم التعبئة والشحن يكون مسئولا عن رقابة وحماية جودة المنتج وذلك بتوفيره وسائل وطرق مناسبة لتعبئة وشحن المنتج

2- يتم وضع مواصفات خاصة بالتعبئة والشحن ويكون ضمن هذه المواصفات شرح للظروف الملائمة لطرق الشحن للمنتج مثل (مراعاة الصدمات & تأثير درجات الحرارة والرطوبة & الغبار والأتربة & تنظيف المنتج بعد إتمام عملية تصنيعه إذا احتاج إلى ذلك .....وغيرها من الظروف الأخرى)

3- يتم وضع مواصفات كذلك لطرق مناولة المنتج أثناء التحميل والتفريغ والشحن
4- يكون من الضروري تغير مواصفات التعبئة والشحن إذا كان هناك عقبات أو صعوبات تؤثر على جودة المنتج أثناء مروره بهذه العملية.

ثامنا: خدمة المنتج Product Service

1. نقصد بخدمة المنتج هنا بخدمات ما بعد البيع والتي تعتبر من أهم رغبات العميل والتي تسعى الشركة جاهدة إلى أدائها وبمستوى متميز من الأداء.
2. وتقدم خدمة المنتج في صورة صيانة المنتج بعد شراء العميل له أو الإصلاح في حال توقفه عن العمل والتي من الممكن أن تشمل استبدال أجزاء أو حتى تغير المنتج بالكامل إذا ما ثبت أن به خلل فني يستوجب ذلك خاصة إذا كان المنتج في فترة الضمان.
3. ولأهمية الدور الذي تقوم به خدمة المنتج فإنه يتم مراقبة جودة هذه العملية من خلال سرعة الاستجابة مع طلب العميل والتي يكون لها دور أساسي في تغير العميل الغير راضى إلى عميل راضى.

تاسعاً: توكيد الجودة Quality Assurance

1. لم يتم وضع إدارة توكيد الجودة في دائرة مسئولية الجودة على أساس أنها من أحد الإدارات المساعدة على الرغم من تأثيرها الواضح في نظام الجودة وضبط الجودة عموما حيث تعمل هذه الإدارة على وضع نظام الجودة ومراقبة تحقيقه في كل العمليات
2. تقع كذلك مسئولية ضبط الجودة في التقويم المستمر لفعالية نظام الجودة المطبق فهي تحدد فعالية النظام الموجود وتقوم الجودة الحالية وتحدد مناطق مشاكل الجودة أو حتى المناطق المحتملة وتدخل في الوقت المناسب لتصحيح هذه المشاكل أو تقليل تأثيرها وذلك باتخاذ الإجراءات التصحيحية أو الوقائية المناسبة ومتابعتها حتى تتم.
3. تتابع إدارة توكيد الجودة سلسلة التحسين المستمر في أداء المنشأة أو الشركة والتي تنعكس بالتالي على جودة المنتج.

المحور الثالث إدارة ضبط الجودة Quality Control

وهى الهدف الأساسى من هذا المشروع وسوف نوضح كامل نظام ضبط الجودة كالتالي :

1. أهداف ووظائف إدارة ضبط الجودة
2. الهيكل التنظيمي لإدارة ضبط الجودة
3. مفاهيم ومصطلحات يتم تداولها خلال مراحل ضبط الجودة
4. الأقسام التي تتم عليها عمليات ضبط الجودة
5. إجراء ضبط الجودة والمتبع للرقابة على العمليات وضبط الجودة

1- أهداف ووظائف إدارة ضبط الجودة

الأهداف الواضحة والمحددة لضبط الجودة هى تحقيق المنتجات للمواصفات الموضوعة بما يؤدى إلي الحصول على منتج نهائي مطابق للمواصفات ومساعدة باقي الإدارات على تحقيق هذا الهدف

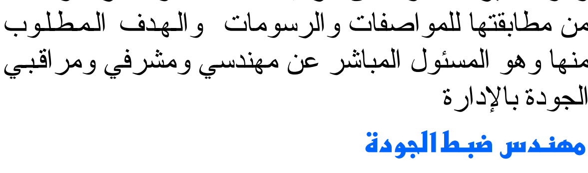
وظائف إدارة ضبط الجودة:

1. مساعدة الإدارات المعنية بالمنتج على تحقيق الجودة في كل مراحل المنتج
2. تحقيق رغبات ومتطلبات العميل في مرحلة تصميم المنتج والرقابة على عملية التصميم
3. الرقابة على الواردات والتأكد من تحقيقها المواصفات المطلوبة
4. الرقابة أجزاء المنتج خلال مراحل تصنيعه بالعمليات المختلفة
5. الرقابة على المنتج النهائي
6. الرقابة على تعبئة وتغليف المنتج
7. الرقابة على تخزين المنتج
8. مراجعة مواصفات المنتج مع ما تم تحقيقه في المنتج وذلك قبل خروجه إلى العميل
9. إيقاف أي عملية إنتاجية يثبت أنها لا تحقق مواصفات المنتج في عمليتها
10. لإدارة ضبط الجودة الصلاحية في قبول بعض المنتجات الغير مطابقة تحت شروط معينة منها (عدم التأثير على أداء المنتج & عدم تأثيرها على صلاحية المنتج & عدم تأثيرها على أمان المنتج)
11. لإدارة ضبط الجودة صلاحية إعادة تقيم درجة المنتج
12. إجراء الاختبارات الميكانيكية على المنتجات للتأكد من تحقيقها المواصفات المطلوبة وذلك باستخدام أجهزة ومعدات معدة لهذه الغرض
13. معايرة أجهزة القياس والمحددات المستخدمة في إدارة ضبط الجودة وباقي الإدارات
14. دراسة أسباب رفض الأجزاء والمنتجات مع باقي الإدارات واتخاذ إجراءات تصحيحية مناسبة
15. عمل تقارير توضح حالة الأجزاء والمنتجات في مختلف العمليات
16. وضع خطط الجودة للمنتجات
17. عمل صفحات التفتيش والتشغيل للأجزاء بالتعاون مع إدارة الإنتاج وتصميم العمليات
18. المساعدة في تصميم محددات قياس الأجزاء
19. وضع معايير القبول والرفض في العمليات بالتعاون مع تصميم العمليات والإنتاج والتصميم
20. تميز الأجزاء والمنتجات خلال العمليات

21. سلطة تكهين المنتجات الغير مطابقة ترجع إلى ضبط الجودة
22. تصميم نماذج وتقارير عمليات ضبط الجودة بالتعاون مع توكيد الجودة.

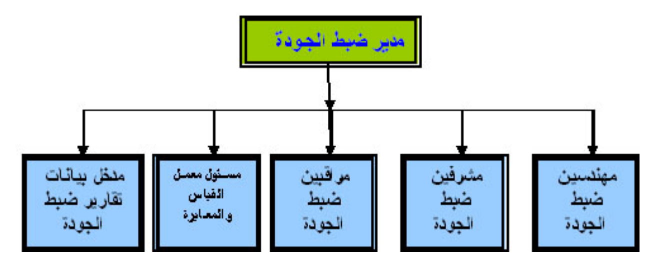
2- الهيكل التنظيمي لإدارة ضبط الجودة

مدير ضبط الجودة



وهو المدير المسئول عن مراقبة المنتجات والأجزاء والتأكد من مطابقتها للمواصفات والرسومات والهدف المطلوب منها وهو المسئول المباشر عن مهندسي ومشرفي ومراقبي الجودة بالإدارة

مهندس ضبط الجودة



وهو المسئول عن ضبط الجودة في العمليات المكلفة إليه ويعاونه مشرفي ومراقبي الجودة

مشرف الجودة

وهو رئيس مجموعة مراقبي الجودة في القسم

مراقب الجودة

وهو مفتش الجودة المسئول عن تفتيش ومراجعة الأجزاء أو المنتج النهائي وهو تابع لمشرف الجودة المسئول عن القسم

مسئول القياس والمعايرة

وهو المسئول عن قياس الاسطمبات وكذلك الأجزاء وعمليات اختبارات أداء الكوالين بكل أنواعها والمسئول عن تصميم محددات القياس ومعايراتها بإشراف مدير ضبط الجودة

سكرتير ومدخل بيانات ضبط الجودة

وهو المسئول عن البيانات الإحصائية والملفات الخاصة بإدارة ضبط الجودة والقيام بأعمال السكرتارية الخاصة بالإدارة

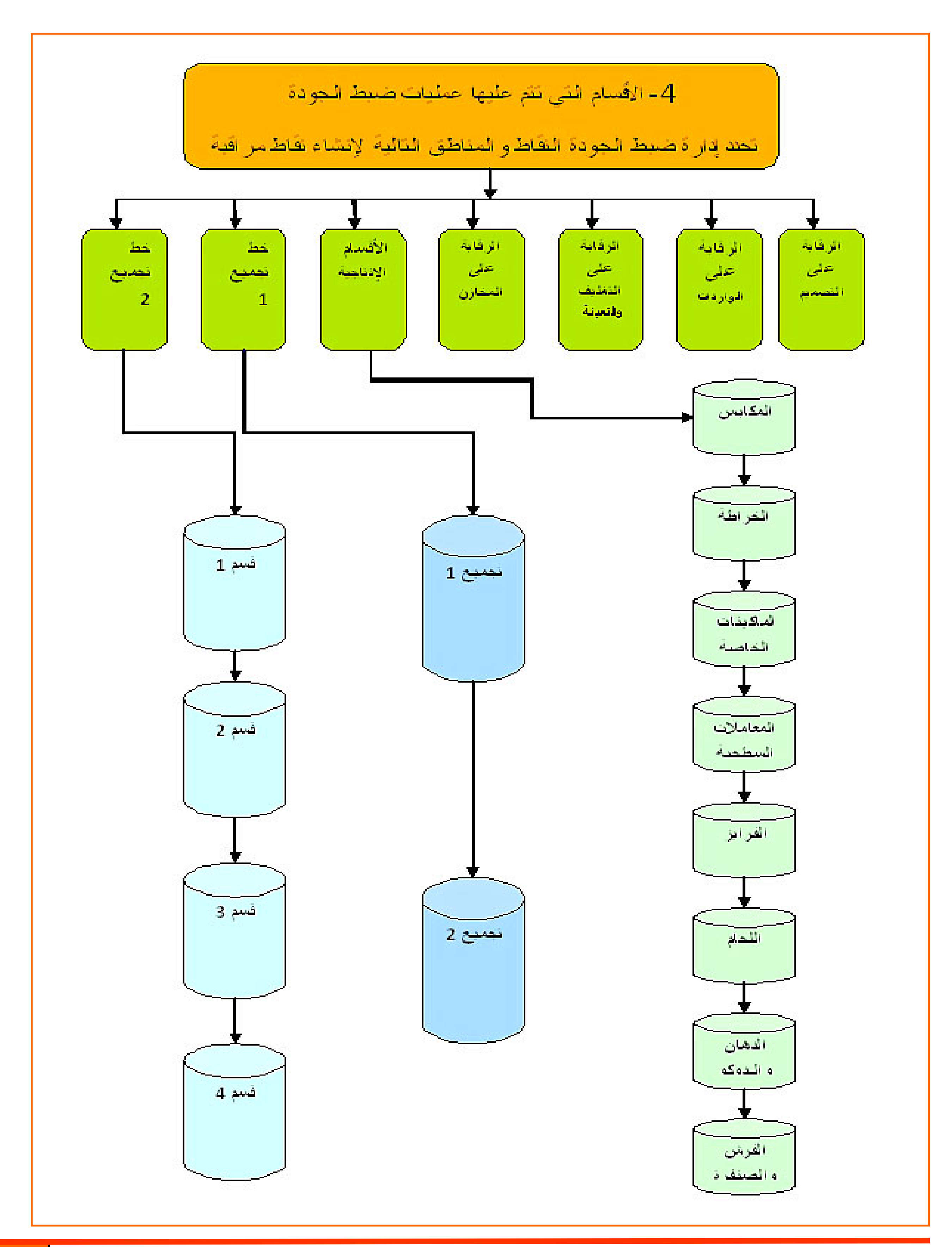
مفاهيم ومصطلحات يتم تداولها خلال مراحل ضبط الجودة

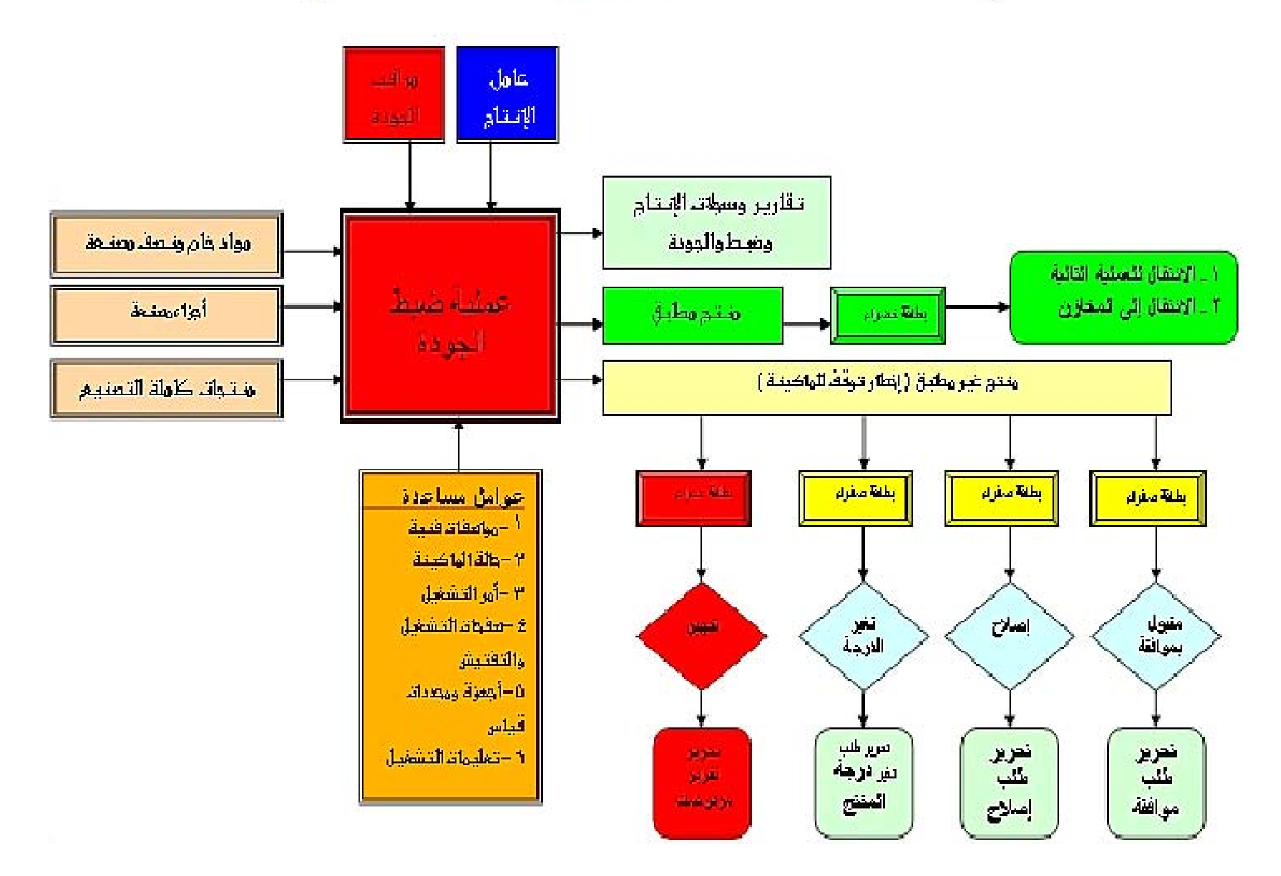
أبعاد الجودة

الأداء :ونعني به الخواص الأولية " مثل وضوح الصورة فى التلفزيون
السمات: وهي الخواص الثانوية أو السمات المضافة " مثل عدد سكات الكالون "
المطابقة : وهي التوافق مع المواصفة الخاصة بالمنتج أو مطابقة الأبعاد للرسومات
العوّل: وهو تماسك الأداء عبر الوقت أو متوسط الوقت لفشل المنتج
الاستدامة: وهي الحياة النافعة بما في ذلك الإصلاح
الخدمـــة: وهي ثبات المشاكل والشكاوي وسهولة الإصلاح
الاستجابة:التداخل من إنسان لإنسان أخر
المظهر: الخواص الحسية مثل التشطيب الخارجي
السمعة : الأداء السابق والملموسات الأخرى

و الجدول في الصفحة التالية يعرض أهم التعريفات

م	المسمي	التعريف
1	العيب	هو أي حالة من حالات عدم المطابقة للاستخدام أو عدم المطابقة للمواصفات
2	المشكلة	هي واجب متوقع ناشئ من العيوب الموجودة
3	عرض " مظهر "	هي ظاهرة واضحة مصاحبة " للمشكلة " العيب وأحياناً وليس معتاداً وصف العيب
4	سبب محتمل	وهو أصل حدوث العيب وغالباً ما تتعدد الأسباب
5	سبب مهيمن	وهو المساهم الأعظم في وجود المشكلة أو العيب والذي يجب علاجه حتي يمكن تحقيق الحل المضبوط
6	وصف العيب	هو تحليل مبسط يشرح ما هو العيب أو الفرق في الأداء للمنتج الحالي عن الحالة التي يجب أن يكون عليها
7	تشخيص	هو عملية دراسة للأعراض بجمع وتحليل البيانات وإجراء التجارب وتحديد الارتباط بين الأسباب والآثار
8	علاج	هو تغيير للأوضاع يمكن بواسطته القضاء علي أو تحليل أسباب العيوب وعادة ما يكون هناك عدد من العلاجات المطروحة
9	القبولacceptation	هو قبول العينة عند تحقيها المواصفات المطلوبة
10	الرفض reject	هو رفض العينة أو المنتج عندما تفشل فى تحقيق المواصفات
11	القبول بموافقة	هو قبول المنتج أو الجزء وهو فى حالة عدم مطابقة وذلك بعد عرضه على مهندس الجودة والموافقة عليه
12	التفتيش inspection	التفتيش هو عملية فحص تتم على المنتج بغرض التأكد من مطابقته للمواصفات وتحقيقه متطلبات الأداء المطلوبة.
13	قابلية التتبع traceability	بصفة عامة هو المقدرة على تتبع تاريخ أو تطبيق أو موقع الشئ الإعتبارى.
14	التصحيح correction	هو إجراء يتخذ بغرض التخلص من حالة عدم المطابقة , والتصحيح قد يكون بالإصلاح أو إعادة التشغيل أو إعادة تقييم درجة جودة المنتج.
15	الإجراء التصحيحي **corrective action**	هو إجراء يتخذ بغرض إزالة أسباب عدم مطابقة موجودة لمنع تكرار حدوثها.
16	الإجراء الوقائي preventive action	هو إجراء يتخذ لإزالة أسباب عدم مطابقة متوقع حدوثها لحالة معينة.
17	التجاوز Concession	هي سلطة بالاستخدام أو الإفراج عن منتج غير مطابق للمتطلبات المحددة (المواصفات) ويكون التجاوز للكمية المحددة فقط أو لفترة زمنية متفق عليها.
18	الإفراج Release	تفويض بالسماح بالإنتقال إلى المرحلة التالية من العملية.
19	الإصلاح Repair	هو عمل يتخذ على المنتج الغير مطابق لجعله مقبول للإستخدام المصنوع من أجله
20	إعادة التشغيل Rework	هو عمل يتخذ على المنتج الغير مطابق لجعله مطابق للمتطلبات
21	إعادة تقييم الدرجة Regrade	هو تعديل الدرجة (المستوى) للمنتج الغير مطابق لجعله مطابقا لمتطلبات مختلفة عن المتطلبات الأصلية .
22	تكهين Scrap	هو عمل يتم على المنتج الغير مطابق لمنع الاستخدام الأصلي له,وغالبا إعدامه.
23	الإختبار Test	هو عملية فنية تتكون من تحديد خاصية أو أكثر لمنتج معين أو عملية ما أو خدمة ما لإجراء محدد.
24	التحقيق Verification	هو عملية تأكيد وإعطاء الدليل الملموس على أن المواصفات المحددة قد تم تحقيقها,وعملية التأكيد قد تشمل أنشطة مثل(مقارنة تصميم جديد مع تصميم مشابه,إجراء الاختبارات و استعراض النتائج,مراجعة وثائق التصميم قبل الإفراج عنها).
25	الإقرار بالصلاحية Validation	هو عملية تأكيد وإعطاء الدليل الملموس على أن المتطلبات المحددة للاستخدام أو التطبيق قد تم تحقيقها.


4- الأقسام التي تتم عليها عمليات ضبط الجودة
تحدد إدارة ضبط الجودة النقاط و المناطق التالية لإنشاء نقاط مراقبة
الرقابة على التصميم
الرقابة على الواردات
الرقابة على التغليف والتعبئة
الرقابة على المخازن
الأقسام الإنتاجية
خط تجميع 1
خط تجميع 2
المكابس
الخراطة
الخاصة
المعاملات السطحية
الفرايز
اللحام
الدهان و الدوكو
الفرش و الصنفرة
تجميع 1
تجميع 2
قسم 1
قسم 2
قسم 3
قسم 4



الخطوات العملية التي تتم على (المواد الخام & الأجزاء & المنتج) لضبط الجودة للعملية تحت المراقبة

وصول أمر التشغيل إلي العملية الإنتاجية ويكون موضح بأمر التشغيل البيانات التالية:

- رقم أمر التشغيل
- أسم العميل
- تاريخ بدء التشغيل
- تاريخ انتهاء التشغيل
- الكمية المطلوبة
- المواصفات المطلوبة فى الجزء أو المنتج والمحددة من قبل العميل

1. يقوم عامل الإنتاج بتجهيز عمليته لإنتاج الجزء أو المنتج المطلوب ويقوم كذلك بتجهيز تعليمات التشغيل وصفحات التفتيش والتشغيل وأجهزة القياس المناسبة للعملية ثم توفير الرسم المطابق للمنتج المطلوب
2. يراقب مراقب الجودة عامل الإنتاج في تجهيز العملية الإنتاجية ويتأكد من صحة رقم التشغيل ومن الرسومات وصفحات التشغيل والتفتيش ويتأكد كذلك من مطابقة المادة الخام أو الجزء أو المنتج الداخل الى العملية وذلك من بطاقة المطابقة الموضوعة عليه من العملية السابقة
3. يجهز مراقب الجودة أدواته الخاصة بالرقابة على العملية وهى :
   - الرسومات الهندسية للأجزاء
   - دفاتر وسجلات الجودة
   - أدوات القياس والمحددات وهي :-
     1. القدمة ذات الورنية " البوكليز "
     2. الميكروميتر
     3. محددات القياس " Go – Not Go "
4. كيفية القيام بمراجعة الجزء أو المنتج

أولا: الفحص النظري

يجب أن يكون مراقب الجودة قوي الملاحظة ويفحص الجزء أو المنتج فحص نظري دقيق مركزاً علي الآتـــي :-

- عدم وجود خدوش أو خربشة
- عدم وجود خبطات أو صدمات في الجزء
- عدم وجود ״ رايش״ أو ״ شحومات״ أو زيوت علي الجزء أو المنتج

عدم وجود خلاصات زائدة.
ملاحظة أي شيء غير طبيعي أو غير مألوف في الجزء أو المنتج

ثانيا: استخدام الرسم وصفحات التشغيل والتفتيش
يجب أن يقوم مراقب الجودة بالتفتيش علي المنتج باستخدام الرسم الخاص به أو صفحات التفتيش وعدم الخروج نهائياً علي الرسم

ثالثا: استخدام محددات القياس وتحقيق الجزء لها
حالة Go وهي حالة دخول الجزء في المحدد
حالة Not Go وهي حالة عدم دخول الجزء في المحدد

6- يتم ضبط الماكينة على حسب الجزء المطلوب وتحقيقها للرسومات ويبدأ في الإنتاج ويقوم مراقب الجودة بأخذ العينة الأولى من الإنتاج ويطابقها بالمواصفات المطلوبة وإذا تأكد من المطابقة مع المواصفات يعطى أذن لعامل الإنتاج بالاستمرار في الإنتاج وإذا ما كان المنتج غير مطابق يوقف العملية ويعيد عامل الإنتاج ضبط الماكينة من جديد ثم يأخذ مراقب الجودة عينة ثانية وهكذا حتى يتم ضبط الماكينة ويتأكد مراقب الجودة من مطابقة الإنتاج للمواصفة.

7- يقوم مراقب الجودة بسحب عينات منتظمة خلال فترات زمنية محسوبة وذلك بحجم عينة محدد ويتأكد من أن الإنتاج مازال مطابق

8- يتم تجميع الإنتاج مثلا كل ساعة في صندوق خاص يكون كافي لاستيعاب إنتاج الساعة وفى حالة مرور مراقب الجودة وأخذ عينات ووجد الإنتاج مطابق فإن عامل الإنتاج يقوم بتفريغ منتج هذه الساعة في صندوق آخر كبير لتجميع المنتج المطابق وعادة يميز هذا الصندوق باللون الأخضر

9- إذا وجد مراقب الجودة أن المنتج غير مطابق فإنه يقوم بإيقاف الماكينة عن العمل فورا ويبدأ مع عامل الإنتاج في فرز إنتاج الساعة السابقة وفصل المنتج المطابق عن المنتج الغير مطابق في صندوقين أحدهما لونه أصفر للمنتج الغير مطابق ويتم عزل هذا المنتج لاتخاذ إجراء لاحق بشأنه.

10- يتم إعادة ضبط الماكينة وأخذ عينات فإذا لم يتم الضبط يقوم مراقب الجودة بعمل إخطار توقف للماكينة عن العمل ويتم عرض الأمر على مهندس الإنتاج ومهندس الجودة المسؤول عن العملية لاتخاذ ما يرونه مناسبا

11- المنتج المطابق من العملية يتم تميزه ببطاقة قبول خضراء ويتم السماح له بالانتقال الى المرحلة التالية.

12- المنتج الغير مطابق يكون له أربع حالات للتعامل معه وهي:

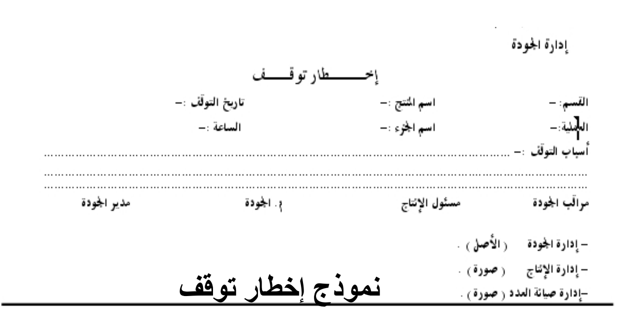
- الحالة الأولى القبول بموافقة : وهو عرض المنتج على مهندس الجودة ومهندس الإنتاج المسئولين عن العملية وإذا ما رأوا أن عدم المطابقة فى حدود مقبولة وأنها لن تؤثر على أداء وجودة المنتج فيتم تحرير طلب موافقة بالسماح لهذا المنتج أن يكمل باقي المراحل مع تسجيل حالته في كارت متابعة المنتج للعلم واتخاذ إجراءات احترازية معه
- الحالة الثانية الإصلاح : إذا كان المنتج الغير مطابق لا يمكن قبوله بموافقة ويمكن (إعادة تشغيله مرة ثانية أو& إصلاحه بإضافة عملية جديدة) فيتم اختيار الحالة الملائمة وتحرير طلب إصلاح في كلتا الحالتين وتوجيه المنتج إلى قسم الإصلاح المناسب وذلك بعد تميزه ببطاقة عدم مطابقة (بطاقة صفراء) ومتابعة باقي المراحل.
- الحالة الثالثة إعادة تقيم درجة المنتج : وغالبا ما تتم هذه العملية على المنتج النهائي والذي يخفق في تحقيق كامل المواصفات الموضوعة والمطلوبة من العميل ومن الممكن في هذه الحالة خفض درجة المنتج فمثلا بدل منتج درجة أولى بتغير الدرجة إلى منتج درجة ثانية أو بدلا من أن يكون المنتج موجهه للتصدير يوجهه إلى السوق المحلى وهكذا,وفى هذه الحالة يتم تحرير طلب تغير درجة منتج نهائي ويعتمد من مديرا الإنتاج والجودة.

13- الحالة الرابعة تكهين المنتج: وهو حالة عدم المطابقة الكاملة للمنتج وحدوث عيب جسيم به يؤدى إلى استحالة استخدامه, في هذه الحالة يتم رفض المنتج أو الجزء نهائيا ويؤخذ قرار بإعدامه وتكهينه وذلك بعد تحرير تقرير رفض للمنتج وتميزه ببطاقة تكهين (بطاقة حمراء)

14- يقوم كل من عامل الإنتاج ومراقب الجودة بالتسجيل في تقارير وسجلات الإنتاج والجودة اللازمة والتي توضح ما تم في عملية الإنتاج وضبط الجودة للمنتج خلال هذه العملية.

15 - تتسلم إدارة ضبط الجودة عن طريق مدخل البيانات وسكرتير ضبط الجودة التقارير والسجلات ويبدأ في إدخال بياناتها إلى الكومبيوتر تمهيدا لقيام مهندسي ضبط الجودة بإجراء الإحصاءات والتحاليل للبيانات واستخلاص نتائج منها تستخدم في دراسة العمليات واستكشاف المشاكل المتوقعة الحدوث والقيام بالإجراءات التصحيحية والوقائية المناسبة.

بعض السجلات والتقارير المستخدمة في إدارة ضبط الجودة


إدارة الجودة

إخـــــطار توقـــف

القسم: – اسم المنتج :– تاريخ التوقف :–
العملية:– اسم الجزء :– الساعة :–
أسباب التوقف :– ....
....
....

مراقب الجودة مسئول الإنتاج م. الجودة مدير الجودة

– إدارة الجودة (الأصل) .
– إدارة الإنتاج (صورة) .
–إدارة صيانة العدد (صورة) .

نموذج إخطار توقف

إدارة الجودة

كارت العينة الأولى

الشهر :– رقم الماكينة :–

اليوم	الوقت	اسم الجزء	النتيجة	رئيس القسم	مراقب الجودة	ملاحظات

نموذج رقم QP ٨,٢, ٤/١/١٦

الاسم : صفحات التشغيل والتفتيش	W.I	رقم :	٧٠١,٥ W ١
رقم الاصدار :	١,٠	التاريخ :	٢٠–٠٨–٢٠٠٢
اعـــداد :		مراجعة :	
اسم الجزء :		رقم الجزء :	٧٠١,٥
اسم المنتج :		رقم المنتج :	٧٠١

رسـم الجزء :

DRAWING N. ٧٠١ . ٥

م	العملية	القسم	مواصفات/رقم العدة	الناحية المطلوب قياسها	أداة القياس
١	صرف خامة	م. خامــات	F.C.B ø ٢,٧٨	L±٠.٠٢٥	الميكروميتر
٢	خــراطــة	خ. آليـــة	FORM TOOL	الشـطـــــــف	جهاز التكبير PROJECTOR
٣	فــحــص	تفتـــــيش	A.S ١,٠٠١		
٤	تخـــزيـــن	م. أجـــزاء			

نموذج لصفحات التشغيل والتفتيش

إدارة الجودة

تقرير تفتيش خامات / أجزاء واردة لمخزن الاستقبال

اسم المورد : .... تاريخ التوريد : ....

تاريخ التفتيش: ....

م	اسم الصنف	رقم الصنف	الكمية كجم/عدد	الأبعاد المقبولة	الأبعاد التالفة	ملاحظات

نموذج تقرير تفتيش واردات



م/ جمال عرفه

كيف يراك الآخرون

هى صورتك أنت .. فارسمها بنفسك

كثيراً ما سمعنا عن الانطباع الأول ، وأنه عادة ما يكون له تأثير كبير على شكل وطبيعة تعامل الآخرين معنا لفترة قد تطول، وإذا ما لم ننجح في تكوين انطباع أول جيد لدى من نتعامل معهم لأول مرة ـ في حالة انتقلنا إلى بيئة عمل جديدة على سبيل المثال ـ فإننا بالتأكيد نحتاج إلى بذل جهد كبير لكي نغير من هذا الانطباع ونكون صورة ذهنية جيدة عنا لدى من يتعاملون معنا ومنهم بالطبع رؤسائنا في العمل ومرؤوسينا وزملائنا وعملائنا ، وكل من يحيط بنا.

ومن هذا المنطلق يتبين لنا أنه يجب أن يتمتع الإنسان بمهارة في غاية الأهمية وهى القدرة على تكوين صورة ذهنية إيجابية لدى الآخرين ، والحفاظ على هذه الصورة وتعزيزها دوماً سواء في مجال العمل أو على الصعيد الشخصي.

ولا شك في أننا إذا لم نأخذ بزمام المبادرة لتكوين هذه الصورة الإيجابية ، وإذا لم نكن نحن السباقين في التأثير على المحيطين بنا في رسمها، فإننا نترك لهم المجال الخصب لتكوين انطباعاتهم وآرائهم عنا والتي ربما تكون إيجابية أو سلبية حيث يعتمد ذلك بدرجة كبيرة
على تفسيراتهم لكلماتنا وأفعالنا ولغة أجسادنا ، كما أنه يعتمد أيضاً على مدى ما قد يحملوه لنا من مستوى قبول نفسي أو عقلي

وفى جميع الأحوال فإننا مطالبون بأن نكون نحن من يحمل الريشة ويختار الألوان عند إنشاء تلك اللوحة التي يرسمها الآخرون في أذهانهم عنا وعن شخصيتنا وعن ما يمكن أن ننجزه معهم.

الصورة الذهنية (الانطباع)

في البداية يجب أن نعّرف الصورة الذهنية في مجال العمل والتي هي مجموعة الخصائص والصفات الذاتية التي تكون آراء وانطباعات المحيطين بنا عن طبيعة شخصيتنا ومدى كفاءتنا وقدرتنا على الانجاز ، وهؤلاء المحيطين بنا هم الأشخاص المؤثرين في حياتنا ومستقبلنا المهني في مجال العمل مثل العملاء والرؤساء والمرؤوسين والزملاء.

ومن المهم جداً التمييز بين الصورة الذهنية التي ترغب في أن يراك الآخرون عليها وبين تلك التي تكونت بالفعل لديهم ، فالغالبية من الناس يأملون أن يراهم الآخرون على درجة عالية من الكفاءة في تنفيذ أعمالهم ، ماهرون في التعامل مع المجتمع المحيط بهم ، أقوياء الشخصية ، يتمتعون بالالتزام تجاه ما يقومون به من اعمال، وتجاه فريق العمل الذي يشاركون فيه ، وتجاه الجهة التي يعملون بها . الغالبية من الناس تحب أن يراها الآخرون على أنهم شخصيات متكاملة الجوانب لا تحمل صفات الضعف التي تعاب على غيرهم.

وهنا يجب أن تسأل نفسك سؤالاً في غاية الأهمية وهو ماذا أريد أن يقولوا عنى عندما أغادر المكان أو في غيابي

بشكل عام؟
الإجابة على هذا السؤال تجسد الشق الأول من السؤال وهو الصورة الذهنية المرجوة (Desired professional image)
على الجانب الآخر اسأل نفسك: ما الذي أخشى أن يقولوه عني في غيابي؟، والإجابة على هذا السؤال تجسد الصورة الذهنية العبر مرغوبة (Undesired professional image) التي لا تريد أن تتكون عنك لدى الآخرين.
وفي جميع الأحوال لا يمكنك أن تعرف بشكل كامل ما يظنه الآخرون بك ، وما هي طبيعة انطباعاتهم عنك ، إلا أنه يمكنك أن تكون بعض الاستنتاجات التي تمثل الخطوط العريضة لانطباعاتهم عنك ، فمن الممكن أن يخبرك البعض بشكل مباشر بما يرون ، وما أنت عليه لديهم ، ولكن يجب تناول هذه الآراء ببعض الحذر فربما تكون هناك أغراض أخرى من وراء تلك الآراء التي قد تكون مضللة . بينما يمكنك أن تستنتج الكثير عن الانطباعات المتكونة عنك بشكل غير مباشر ، وبخاصة لدى رؤسائك من خلال التكليفات التي توكل إليك وكذلك التوصيات والترقيات التي قد تحظى بها.
هذه الاستنتاجات المباشرة وغير المباشرة تشكل إلى حد كبير مدى معرفتك بالصورة الذهنية الحاصلة Perceived professional image والمتكونة فعلياً عنك لدى المحيطين بك في مجال العمل.

كيف تؤثر الآراء الشائعة فى تكوين الصورة الذهنية في بيئات العمل المختلفة

مع التغيرات الكبيرة التي تحدث يومياً في مختلف بيئات العمل وما يصاحب ذلك من ازدياد أهمية العوامل النفسية للعاملين ، فقد أصبح لزاماً على من ينتقل إلى بيئة عمل جديدة أن يواجه تحديات كبيرة في تكوين صورة إيجابية عنه لدى الزملاء الجدد ، والحقيقة أنه عادة ما تكون هناك فجوة لدى الكثيرين بين الصورة التي يرغبون أن تتكون عنهم ، وتلك التي تتكون فعلياً في أذهان الآخرين ، وهنا تظهر مشكلة قد تمتد آثارها لفترات طويلة ما لم تكن لديهم القدرة على تكوين صورة إيجابية من البداية .
وتكمن أسباب هذه الفجوة في عاملين رئيسيين أولهما صورة سلبية تكونت لدى المحيطين بشخص ما نتيجة لأخطاء شخصية أو مهنية ارتكبها فئ الماضي أو سلبيات كان يعانى منها سابقاً ، وأصبحت هذه الصورة السلبية مقترنة بذكر هذا الشخص وانتشرت بين المحيطين به ، وقد تصاحبه إلى بيئة عمله الجديدة ، ذلك على الرغم من تخلصه هو من تلك الأخطاء والسلبيات وأسبابها ، إلا أنها مازالت مقترنة به وتحتاج إلى جهد كبير منه لكي يعدل صورته الذهنية لدى المحيطين.
العامل الثاني يتمثل في الصورة الذهنية النمطية السائدة عن مجموعة أو طائفة أو شعب ما ، والحقيقة أن مثل هذا النوع من الصعوبات يواجهه الكثير من الأشخاص في كل المجتمعات حتى المتقدمة منها ، فانك تجد انطباعاً نمطياً سائداً لدى معظم الأمريكان مثلاً بأن الزنوج هم الأقل ذكاءً والأكثر ميلاً للسلوك الاجرامى ، بينما هناك انطباعاً سائداً عن الأمريكان من أصول آسيوية بأنهم على مستوى عالى من المهارة التقنية ولكن لديهم مشكلة كبيرة فى الاندماج بالمجتمعات المحيطة بهم . وعلى صعيدنا العربي كثيراً ما تواجه جنسيات معينة صعوبات كبيرة في إثبات كفاءتها بسبب انتشار انطباع عن ذلك الشعب بأنه كسول مثلاً أو عن شعب آخر بأنه غير أمين ، وحتى داخل الدولة ذاتها هناك المنطقة التي تتميز بالبخل ، وتلك التي تتميز بعدم الأمانة وهكذا .
وحتى الصور النمطية الإيجابية السائدة عن طائفة ما قد تمثل عبئاً إضافيا على منسوبيها ، فعلى سبيل المثال يتوقع الزملاء في بيئة العمل من ذلك الوافد الجديد - والحاصل على شهادة إدارة الأعمال MBA على سبيل المثال - يتوقعون منه مستوى أداء على درجة عالية من الاحترافية والكفاءة في ذات الحين الذي يحتاج هو إلى الكثير من الخبرات العملية حتى يصل إلى مستوى توقعاتهم ، مما يخلق نفس الفجوة التي تحدثنا عنها سابقاً.

وهكذا يجد الأشخاص المنتمون إلى تلك الشعوب أو المجموعات أنفسهم في مواجهة تحديات إضافية ليس لهم يد في تكوينها لدى المحيطين بهم ،ويجدون أن عليهم بذل مجهودات إضافية من اجل تكوين وتعزيز انطباعات إيجابية في بيئة العمل الجديدة سواء كانت تلك

إدارة الانطباعات

ما سبق يقودنا إلى ضرورة التعرف على ماهية إدارة الانطباعات(Impression Management)وما هي الفوائد التي تعود علينا في حال مارسناها بطريقة صحيحة.
فبالرغم من التعقيدات التي تسببها الصور النمطية السائدة وكذا المحاولة الضرورية لإثبات الذات والكفاءة في محيط العمل إلا أن إتباع الطرق الصحيحة في إدارة الانطباعات غالباً ما يؤدى إلى نتائج موفقة للغاية في تكوين صورة ذهنية إيجابية لدى المحيطين تتمثل في الاحترام والاحترافية وثبات الشخصية في مجال العمل.
وهنا لابد من الإشارة إلى عمق تأثير الاستخدام الصحيح للسلوك اللفظي وغير اللفظي على تكوين الصورة الذهنية الإيجابية مثل المظهر والتصرفات والإشارات السمعية والبدنية ومدى الالتزام السلوكي والعملي وطريقة التحدث والنطق ، واستخدام قواعد اللغة ودرجة ارتفاع وانخفاض الصوت حسب الحاجة ، واستخدام لغة الجسد بشكل عام.
إلا أنه يجدر الإشارة إلى عامل آخر لا يقل أهمية ألا وهو

استخدام إدارة الانطباع القائم على الهوية (social identity-based impression management)، وهناك إستراتيجيتان يمكن استخدامهما في إدارة الانطباعات القائمة على الهوية ؛ أولاهما تُدعى التحيز الايجابي وهو العمل بمختلف الطرق لتعريف الآخرين بهويتك الاجتماعية ، وتصحيح الانطباعات السلبية عنها ، وذكر حقائق وأمثلة تدل على الخلفيات الصحيحة والإيجابية عن تلك الهوية ، والحقيقة أن هذا النوع من إدارة الانطباع يتطلب ثقافة ومعرفة بتلك الهوية أو الجنسية ويتطلب معرفة بتاريخ الجماعة أو الأمة التي تنتمي إليها، وبالتالي يسهل عليك تكوين صورة ذهنية إيجابية عن هويتك التي تنتمي إليها لدى المحيطين بك تحل مكان تلك الصورة النمطية السلبية التي كانت موجودة لديهم ومن ثم ينعكس ذلك إيجابا على صورتك أنت شخصياً وعلى انطباع الآخرين عنك.

الإستراتيجية الأخرى وهى إستراتيجية العزل ، ويتم إتباعها في حال وجود صعوبات تقف في سبيل تغيير الصورة النمطية السائدة لأسباب تتعلق بالهوية ذاتها أو بعدم القدرة على تكوين صورة إيجابية عن تلك الهوية ، أو بوجود اعتقاد راسخ لدى المحيطين بك بتلك الصورة السلبية عن هويتك نتيجة عوامل أيدلوجية مثلاً ، وفى هذه الحالة يجب البدء في عزل نفسك عن تلك الهوية والبعد التام عن مناقشة الفوارق بين الهويات أو الفجوات بينها مع الاستمرار في بناء هويتك الذاتية ومصداقيتك الشخصية لدى الآخرين مما يكون انطباعاً سائداً عنك بأنك شديد الاختلاف عن منسوبي تلك الهوية فيقل بذلك التأثير السلبي لتلك الصورة النمطية لتلك الهوية عليك وعلى صورتك لدى المحيطين.

و من الممكن لنفس الأشخاص إتباع خليط من أكثر من إستراتيجية وذلك حسب الموقف والجهات أو الأشخاص الذين يتعاملون معهم، فمن الممكن مثلاً التركيز على ايجابيات الهوية التي يتبعونها مع بعض العملاء أو الزملاء الذين يثمنون غالياً قيمة الانتماء إلى الوطن أو أولئك الذين يعلمون عن كفاح أو التاريخ المشرف لأصحاب هذه الهوية ، بينما في مواقف أخرى يتم الابتعاد عن الإشارة إلى الهوية والتركيز على عوامل أخرى مثل الدين أو نوع الجنس أو الهوية التعليمية أو الخبرة للفت الانتباه بعيداً عن التأثير السلبي للانطباع السائد . وإتباع هذا الخلط لا يعنى أن من يتبعه هو شخص متلون أو يتعامل بأكثر من وجه ، فهو عندما ابتعد عن الإشارة إلى هويته فانه لم يتنصل منها ، ولم يسئ إليها ولكنه عزلها بعيداً عن بؤرة اهتمام الآخرين لان طبيعة الموقف اقتضت ذلك.

وفى جميع الأحوال فان استخدام إدارة الانطباعات بطريقة تحوى الكثير من التركيز والاحترافية غالباً ما يؤدى إلى نتائج ناجحة تعزز وجودك في المكان وتخلق صورة إيجابية عالية عنك لدى الزملاء والعملاء وكل المحيطين بك مما ينعكس بشكل كبير على المناخ العام للعمل حيث تترسخ الثقة والاعتمادية وتقوى روح الفريق الواحد بين الزملاء

على الجانب الآخر فان استخدام إدارة الانطباعات بطرق غير صحيحة من الممكن أن يفقد صاحبه المصداقية بشكل كبير مما يؤثر بالسلب على المناخ العام في العمل وبالتأكيد سوف يؤثر بشكل سلبي على العلاقة بالعملاء والمحيطين.

المصداقية والأصالة

في الطريق لبناء صورة ذهنية إيجابية عنك ، وعند إتباعك لأساليب إدارة الانطباعات فانك لابد من أن تحقق شيئين مهمين في ذات الوقت وهما بناء المصداقية ، والحفاظ على الأصالة . وهنا يجب أن نعلم أنه في بعض الأحيان قد تنشأ بعض مظاهر عدم التوافق بين بناء المصداقية والحفاظ على الأصالة وخاصة في مجال العمل حيث قد تتضمن محاولتك لبناء صورة إيجابية تحمل المصداقية بعض المتطلبات التي من الممكن ألا تتوافق بسهولة مع صفاتك الشخصية الأصيلة التي تحب دائماً أن تحافظ عليها . وهذا الأمر يحتاج إلى الكثير من التدقيق والمرونة في ذات الوقت حيث يتوجب أن تصل إلى توصيف صحيح ودقيق لمتطلبات تحقيق المصداقية في مكان عملك ، وكذلك الأمر بالنسبة إلى صفاتك الشخصية الأصيلة ذات الصلة ، ثم تقوم بدراسة أوجه التوافق من أجل الاستفادة المتبادلة بينهما ، وكذلك أوجه عدم التوافق والتي من الممكن أن تتسبب في تعطيل بناء الصورة الإيجابية ومن ثم تعمل على التوفيق بينهما في الطريق إلى بناء تلك الصورة . فعلى سبيل المثال نجد شخص ما يميل إلى الهدوء الشديد وقلة الكلام إلا للضرورة القصوى ، تم توظيفه لظروف قد تكون خارجة عن إرادته في مجال خدمة العملاء والتي تتطلب في كثير من الأحيان إجراء حوارات طويلة مع بعض العملاء قد تحمل في طياتها بعض المجاملات والحوارات الجانبية التي ربما تكون ضرورية لكسب ثقة العميل ، هذا الشخص يجد نفسه في مواجهة تعارض بين صفة أصيلة عنده ، اعتاد عليها وأحبها وهى صمته وهدوئه ، وبين متطلبات وظيفته الجديدة والتي يرغب في الاحتفاظ بها أيضاً ، وبناء ذاته فيها . هنا يتوجب عليه بذل بعض الجهد من أجل التوفيق بين متطلبات تكوين المصداقية في بيئة عمله الجديدة وبين بعض صفاته الأصيلة التي كان يحب أن يحافظ عليها.

ولكن هل يمكن أن يكون شخص ما صورة إيجابية عنه في مجال عمله على أسس زائفة أو واهية ؟

هل يصلح الكذب والخداع والظهور بما ليس عليه للحصول على ثقة الزملاء والرؤساء والعملاء ؟

لقد مرت بنا تجارب عدة رأينا فيها أناس أتقنوا تلميع أنفسهم في البداية ونجحوا في خداع من حولهم، حتى رؤسائهم الجدد أعطوهم كامل ثقتهم . ولكم مع مرور الوقت بدأت تتكشف الأقنعة ، وبدأت الصفات الأصيلة تظهر، وبدأ حديثهم القديم عن القيم والمبادئ ينحسر تدريجياً مع تعدد المواقف والامتحانات التي لا يصلح فيها الكلام بل يتحتم رغما عنهم أن يظهروا فيها المعدن الحقيقي، وينكشف رويداً رويداً افتقارهم الشديد إلى تلك القيم والمبادئ التي كثيراً ما حاولوا الظهور عليها والحديث عنها

الحديث عن المصداقية لا يصلح أن يكون مجرد كلمات نرددها هنا وهناك بل يجب أن يكون فعلاً وعملاً تؤكده التجربة ويظهره الموقف .



وبالنظر إلى الدوائر في الشكل أعلاه نجد أن الغالبية العظمى من الناس يقولون أن عندهم قيم ، ولكن في الواقع فإن البعض منهم فقط من يحمل بالفعل تلك القيم بين طيات نفسه ، ثم تضيق الدائرة أكثر لنجد أن بعضاً من هؤلاء هو من يحاول أن يعمل بتلك القيم التي يعتنقها ويؤمن بها ، ولكنه يوفق أحياناً ويخفق أخرى ، وتدريجياً ومع وضوح الهدف والإصرار على تحقيقه تضيق الدائرة أكثر ليصبح لدينا هؤلاء الصفوة الذين يجسدون تلك القيم ، ويُذكرون عندما تُذكر تلك القيم ، سواء كانوا أشخاصاً أو جماعات .

والتاريخ بل والواقع الحديث يذخر بهؤلاء الذين هم قيم تمشى على الأرض ، وسوف أدع لك المجال لتذكر فى نفسك من هو مثال العدل مثلاً ، ومن هو مثال الصفح والتسامح ، ومن هو مثال الأمانة والصدق ، ومن هو ذلك الشعب الذى يضرب به المثل فى الاتقان ، وذلك الشعب المتمسك بالحق والحرية المدافع عنهما على مر تاريخه إذاً وأنت فى بيئة عملك بل وفى حياتك كلها يتوجب عليك أن تسأل نفسك بصدق .. فى أى دائرة أنا؟ وما هي القيم التي أؤمن بها ويجب على أن أترجمها إلى مبادئ ثم إلى أفعال، ثم أكون (أنا) تجسيداً لتلك القيم .

إضاءات على الطريق

والآن ما هي الخطوات التي يمكن الاسترشاد بها من أجل تكوين صورة إيجابية في مجال العمل ، وقبل الإجابة على هذا السؤال ينبغي أن نذكر أنك بدخولك محيط جديد عليك فبدون شك سوف يرسم الآخرون عنك انطباعات وصور ذهنية سوف يكون من الصعب محوها أو تغييرها مستقبلاً، فلا تدع الأمور تخرج عن سيطرتك ، وبادر أنت لتكون العامل الأهم في رسم هذه الصورة ، وكن سباقاً باستخدام إدارة الانطباعات لتكوين الصورة التي ينبغي أن تكون عليها، ومن الممكن أن نسترشد بتلك النصائح الهامة التالية:

- في البداية أجب على سؤال هام ؛ وهو هل أنت مهتم بالفعل بانطباعات الآخرين وملاحظاتهم عليك ؟
- هل أنت قادر على تغيير صورتك وانطباعات الناس عنك ؟
- هل تستحق النتائج المرجوة الجهد النفسي والعصبي والذهني الذي سوف تبذله أثناء وبعد عملية التغيير
- والآن حدد الحالة المثلى التي تحب أن تكون عليها
- ما هي الهوية الاجتماعية التي تود أن تظهر انتماءك لها والتي سوف تساعدك في تكوين صورة إيجابية في محيطك، وما هي الهوية التي تريد ألا تقترن بك وقد تكون عائقاً في سبيل تحقيق هدفك
- ما هي متطلبات الحالة الاحترافية المتعلقة بمجال عملك
- ما هي الكفاءات الأساسية التي تتمتع بها ، وما هو الشكل العام الذي تود أن تظهر عليه في مجال عملك ويؤثر في الآخرين
- ابدأ في تقييم صورتك الحالية ، وثقافتك الحالية وهويتك الحالية
- ابدأ في تقييم المحيطين بك والمناخ العام من حولك واتجاهات عملائك
- حدد كيف يراك الآخرون الآن
- حلل الفجوة بين ما تأمل أن تكون عليه ، وما أنت عليه بالفعل وكذا بالنسبة للمناخ المحيط بك
- ابدأ في دراسة وتحليل المكاسب والخسائر التي من الممكن أن تنجم عن عملية التغيير التي تنوى الإقدام عليها
- استخدم مهاراتك وطريقتك الخاصة للبدء في عملية التغيير بدون افتعال
- استخدم إحدى استراتيجيات التغيير القائم على الهوية التي أشرنا إليها ، أو خليط منها حسبما تقتضيه الحالة
- وازن بحرص بين محاولاتك لبناء مصداقيتك ، وبين صفاتك الأصيلة التي تعتز بها
- نظم جهودك وأدر عملية التغيير بروية
- راقب مدى التغير في انطباعات الآخرين عنك
- راقب بتركيز تصرفاتك والاختلافات التي تنتج عن عملية التغيير
- كن أميناً وشفافاً مع نفسك لأقصى درجة ولا تخدعها بقناعات أو نتائج وهمية

وأخيراً تذكر أنك لا تعيش وحدك .. بل هناك آخرون يحيطون بك ، ويفكرون فيك ، ويكونون انطباعات وآراء عنك ، وعادة ما تنتشر تلك الانطباعات والآراء في المحيط كله ، وهذه الآراء والانطباعات بالتأكيد سوف تؤثر في حياتك وبالأخص في مجال عملك، وتذكر أننا في منطقتنا العربية كثيراً ما تؤثر تلك الانطباعات على المسار الوظيفي والمستقبل المهني أكثر مما تؤثر الكفاءة والاحترافية . فتناول مسألة إدارة الانطباعات على محمل الجد ، وكن أنت العامل المؤثر الأول في تكوين صورتك لدى المحيطين بك ، ولا تفعل ذلك بافتعال أو تظاهر ، بل اهتم في الأساس بالحفاظ على مجموعة القيم التي تؤمن بها، واعمل بها ، ولا تيأس فقد تنجح أحياناً وتخفق أحياناً أخرى، ولكن مع الإصرار على تحقيق الهدف سوف تتحول تدريجياً إلى أن تكون واحد من تلك الصفوة التي تُظهر مثلما تُبطن ، والتي تمثل تلك القيم وتُذكر عندما يُذكر الالتزام والثبات على المبدأ ، وعندها تتحقق لك المصداقية ، وعندها أيضاً سوف يسهل عليك كثيراً التأثير فيمن حولك ورسم صورتك في أذهانهم وقلوبهم، فتتحقق لك تلك الصورة المنشودة ؛ صورة

جودة مصدر الطاقة الكهربائية

الجزء الثاني

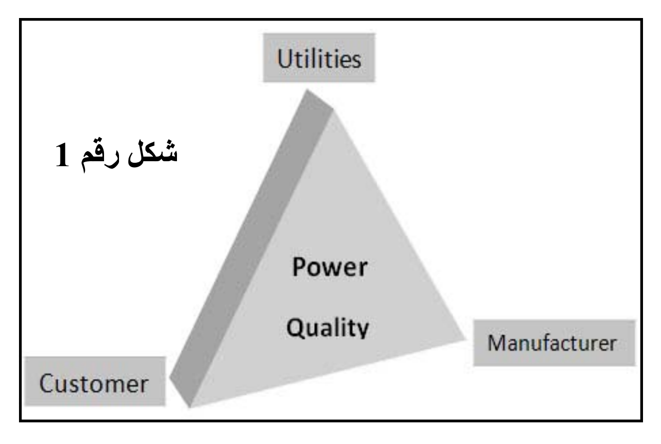
م محمد عصام الدين

تحدثنا في المقال السابق(*) عن مصطلح " جوده مصدر الطاقة " والأسباب التي أدت لظهوره و وضحنا كيف أنه ظهر نتيجة التطور الكبير في المعدات ولأجهزة هو أنظمة التحكم و دخول عنصر الذكاء بها .
ومن المفارقات التي ذكرناها كيف أن أكثر الأجهزة حساسية و تأثرا بمصدر الطاقة والتلوث الذي به هي نفسها من أكثر مصادر توليد هذا التلوث في مصدر الطاقة! مثل معدات إليكترونيات القوى (power Electronics) واللمبات الموفرة وMotor drives و غيرها و أجهزه الكمبيوتر، تعرفنا على أشكال هذا التلوث وصوره وأهم أسبابه ونتائجه نكمل اليوم بالتعرف على أطراف المشكلة وكيف ينظر كل طر للمشكلة و كيف يتعامل معها لنحيط أكثر بأبعاد المشكلة المختلفة .

نأتي لأطراف المشكلة ويمكننا القول أن هناك ثلاثة أطراف لهذه المشكلة ينظر كل طرف من زاويته الخاصة ويتفاعل منها مع هذه المشكلة وهذه الأطراف هي:

- الطرف المنتج للطاقة الكهربية (محطات توليد الطاقة الكهربية المختلفة)
- الطرف المستهلك للطاقة الكهربية (و هنا سنركز أكثر على المستهلك الصناعي باعتباره الطرف الأبرز والأكثر تأثرا لأن تأثير الحمل غير الصناعي وأعنى هنا الأحمال السكنية يكون قليل للفرد أو الوحدة الواحدة ولكن هذا لا يمنع من كون الأحمال السكنية لها تأثر كبير على الشبكة لكثرتها و تعتبر أحد المصادر الملوثة للشبكة نتيجة استخدام الكثير من الأجهزة المنزلية الحديثة التي تتسم بعنصر الذكاء و تكون ملوثه للشبكة (أجهزه كمبيوتر، اللمبات الموفرة، بعض الأجهزة الكهربية الأخرى)
- الطرف المصنع للأجهزة الكهربية المختلفة.

بذلك يمكن القول أن هناك مثلث لجوده مصدر الطاقة أضلاعه هم المنتج و المستهلك و صانع الأجهزة الكهربية



كما بالشكل رقم 1
وبالنظر لاهتمام كل طرف نجده كالتالي:

المنتج للطاقة الكهربية (محطات توليد الطاقة الكهربية) التي تقوم بإنتاج وتوزيع الطاقة الكهربية Utilities

نجد أنها تهتم بمقدار التلوث الذي يولده المستهلك و مدى تأثير هذا التلوث على معداتها المختلفة وعلى معدات وأجهزه المستخدمين الآخرين بالشبكة فمن المهم جدا وضع المعايير وتحديدها جيدا و التي يسمح للمستخدم بها وما القواعد التي ستتبع للتعامل مع هذا المستخدم في حاله مخالفته لهذه القواعد لأن لشركه الكهرباء التزام تجاه

*بإمكانك عزيزي القارئ الاطلاع على الجزء الأول من مقال جودة مصدر الطاقة في العدد التاسع من مجلة التقنية.

المستهلكين بتسليمهم مصدر طاقه مطابق للمواصفات والعمل على ألا يقوم أحد المستهلكين في إنتهاك هذه المواصفات ومثال لتوضيح ذلك في موضوع مماثل وهو معامل القدرة(power Factor)حيث تلزم شركة الكهرباء المستهلكين بضرورة ألا يقل معامل القدرة للمنشأة أو الأحمال لديهم عن حد معين (كما الحال في مصر وهو 0.85) و إلا يعتبر مخالفا ويتحمل غرامه ماليه معينه تحددها الشركة وتعتمد على مقدار معامل ألقدره لديه على استهلاكه وبالمثل في موضوعنا يجب وضع قواعد معينه لجوده مصدر الطاقة وكيفيه قياسها وما الحدود المسموح بها

أيضا تهتم بمدى تأثير تلوث الطاقة على معدات المستهلكين المختلفة الأضرار التي قد يتسبب بها وذلك لوضع الحدود المسموح بها كما ذكرنا.

المستهلك لتلك الطاقة الكهربية

أما المستهلك فنجده يهتم بكيفية ومدى تأثير جوده مصدر الطاقة على المعدات الخاصة به وخاصة الحساسة منها وما الأضرار التي يمكن أن تسببها و قد يؤدى تلوث المصدر على سبيل المثال لتلف بعض المعدات أو الكروت الإليكترونية أو خلل في وظيفتها كأن تعمل بطريقه غير صحيحة أو تعطى قراءات غير دقيقه

أيضا يهتم بكيفية التعامل اقتصاديا مع المسألة من حيث الأضرار التي قد يسببها تلوث مصدر الطاقة والتكلفة التي سيتحملها في استخدام تقنيات معالجه مصدر الطاقة (mitigation techniques) تشبيه للتوضيح في موضوع معامل القدرة يقوم المستهلك بشراء بنوك المكثفات capacitor Banks لمعالجه مشكله معامل القدرة لديها وأن تظل في الحدود المسموح بها

مصنع الأجهزة الكهربية

أما الطرف الثالث و هو مصنع الأجهزة فيهتم بكيفية بناء أجهزته و معداته لتتحمل حدود معينه من تلوث مصدر الطاقة وكيف يتعامل معها حتى يتجنب قدر الإمكان تلف معداته أو العمل غير الصحيح لها و ما الحدود الآمنة التي يمكن أن يصل لها و تعمل الأجهزة بأمان في تلك الحدود وكيف سيراعى هذه المشكلة في تغيير تصميمات أجهزت " من الجدير بالذكر أنـه لا يوجد لـلآن حدود معينـه أو عقوبات على المصانع يجب أن تلتزم بـها في موضـوع تلوث مصدر الطاقة الكهربية "

من هنا يتضح اتساع المشكلة واختلاف اهتمامات كل طرف من الأطراف وبصفه عامه يمكن تقسيم الأسباب التي تؤدى لحدوث مشكله التلوث في مصدر الطاقة إلى قسمين

أسباب طبيعية

- حدوث خطأ " Faults " أو ضربات للبرق lightning strikes على خطوط نقل الطاقة أو التوزيع transmission lines or feeders
- سقوط شجرة أو فرع على خطوط الطاقة أثناء أوقات العواصف " ربما يكون هذا ظاهر أكثر في مناطق الريف مثلا أو مناطق الغابات أو الأشجار الكثيفة

حدوث فشل للمعدات والأجهزة

بسبب طبيعة الحمل أثناء عمل خطوط النقل

- بداية عمل المحولات starting, energizing of transformers
- أثناء عمليات إدخال المكثفات أو خطوط التغذية capacitor or feeder switching "تستخدم المكثفات لتحسين معامل القدرة"
- بسبب الأحمال غير الخطية "الكترونيات القوى والأجهزة USPوالـ motor drives و غيرها
- بسبب دخول أو خروج الأحمال الكبيرة switching

Index	Definition	Main applications
Total harmonic distortion (THD)	$\left(\sqrt{\sum_{i=2}^{\infty} I_i}\right) / I_1$	General purpose; standards
Power factor (PF)	$P_{tot}/\lvert V_{rms}\rvert \lvert I_{rms}\rvert$	Potentially in revenue metering
Telephone influence factor	$\left(\sqrt{\sum_{i=2}^{\infty} w_i^2 I_i}\right) / I_{rms}$	Audio circuit interference
C message index	$\left(\sqrt{\sum_{i=2}^{\infty} c_i^2 I_i}\right) / I_{rms}$	Communications interference
IT product	$\sqrt{\sum_{i=1}^{\infty} w_i^2 I_i^2}$	Audio circuit interference; shunt capacitor stress
VT product	$\sqrt{\sum_{i=1}^{\infty} w_i^2 V_i^2}$	Voltage distortion index
K factor	$\left(\sum_{h=1}^{\infty} h^2 I_h^2\right) / \sum_{h=1}^{\infty} I_h^2$	Transformer derating
Crest factor	V_{peak} / V_{rms}	Dielectric stress
Unbalance factor	$\lvert V_-\rvert / \lvert V_+\rvert$	Three phase circuit balance
Flicker factor	$\Delta V / \lvert V\rvert$	Incandescent lamp operation; bus voltage regulation; sufficiency of short circuit capacity

of large loads

و الآن لنتعرف على بعض العلاقات الرياضية الهامة و التي سنستخدمها فيما بعد و التطبيقات التي تستخدم بهاو سنقوم بالتحدث عن هذه المصطلحات بشكل أكبر عندما نستخدمها و هي كما يوضحها الجدول في الصفحة السابقة.

تأثير تلوث المصدر على معامل القدرة :

من المعلوم عن معامل القدرة أنه مقدار القدرة الفعالة مقسوما القدرة الكلية أو جيب الزاوية بين الفولت و التيار

$$PF = \frac{P\ (\text{active power})}{S\ (\text{total power})} = \cos\theta$$

حيث q هي معامل الزاوية بين موجه الفولت و موجه التيار و لكن هذا التعريف لم يعد مناسبا مع تلوث المصدر و بالتالي حدوث تغيرات في شكل موجه الفولت و التيار حيث أن جيب الزاوية بين الفولت و التيار لم يعد يساوى حاصل قسمه القدرة الفعالة على القدرة الكلية وبالتالي أصبح التعريف السابق يندرج تحت أسم معامل القدرة الإزاحى (أي يمثل الإزاحة بين الموجه الرئيسية لكل من الفولت و التيار) Displacement power factor (DF) أما معامل القدرة الحقيقي True power factor (TPF) فرجعنا للتعرف الأساسي له و هو القدرة الفعالة على القدرة الكلية من خلال العلاقة

$$True\ power\ factor\ (TPF) = \frac{\frac{1}{T}\int_0^T V(t) * i(t)\,dt}{|Vrms| * |Irms|}$$

$$TPF \leq DF$$

فى الأحمال الخطيه نجد أنهما متساويين أما فى الأحمال غير الخطيه لا نجدهم متساويين و نجد أن معامل القدره الحقيقى أقل من معامل القدره الإزاحى (جيب الزاويه بين الفولت و التيار)

وهذا مثال بسيط يوضح كيف أن تلوث مصدر الطاقه سيؤثر على الكثير من الأمور الشائعه و كيف انه يجب الإهتمام بهذا الأمر و أهميته .

فى المقال القادم بإذن الله نبدأ فى التعرف عن قرب و بشيىء من التفصيل عن أشكال التلوث و ما الطرق التى يمكن بها التعامل مع هذه المشكله .



واقع صناعة البرمجيات العربية

نظرة في حاضرها ومستقبلها

أ.سامية على أبو غرارة

مع التطـور الهائـل الـذي شـهده العـالم بفعـل ثـورة الاتصالات والمعلومات، تأتي صناعة البرمجيات كواحدة من أهم صناعات المستقبل وهي في نفس الوقت الـصناعة ـ الأسـاس الـتي تقـوم عليهـا ثـورة المعلومـات والاتصالات في العالم ، **فما هو مستقبل صناعة البرمجيات في عالمنا العربي؟**

للإجابة على هذا التساؤل سنتناول هذه الصناعة من عدة جوانب كأهمية صناعة البرمجيات وأهم مقوماتها ثم الوضع الراهن لصناعة البرمجيات العربية وكذلك التحديات التي تواجه هذه الصناعة على مستوى العالم العربي وأخيرًا الفرص المتاحة أمام صناعة البرمجيات العربية.

على عكس ما يبدو لأول وهلة، فإن الاستثمار في مجال إنتاج البرامج استثمار ضخم ومكلف، وعلى الرغم من أن تقنية- ومن ثم- سوق البرمجيات سريع التطور إلى حد اللهاث، إلا أن إنتاج البرامج يحتاج لوقت طويل لتحويلها من فكرة إلى نموذج أولي ثم منتج نهائي.بالرغم من متطلبات الجهد والوقت والمال لإنجاح هذه الصناعة فليس من قبيل الحلم الحديث عن صناعة برمجيات عربية متطورة خاصة أن مقومات نجاح هذه الصناعة ليست بعيدة المنال. ونعرض فيما يلي مجموعة من الأفكار والتي تعتبر ترجمة عملية لمقومات نجاح هذه الصناعة.

الدور التقني والإداري

تعين على منتجي البرمجيات أن يبادروا إلى تعلم إدارة الإنتاج وممارسته. وفيما يلي نماذج لما ينبغي على الإداريين والتقنيين العرب أن يولوه اهتمامهم فيما يخص صناعة البرمجيات:

- السيطرة الهندسية والإدارية.لابد من وسائل عملية لمراقبة- ثم محاسبة- المبرمجين وقياس معدل إنتاجهم مع ما يستلزم ذلك من وضع معايير تقييم الأداء. وهو ما يمثل نقلة نوعية هامة لصالح جودة الإنتاج، ولصالح المستهلك في النهاية.
- من أهم القرارات الإستراتيجية التي يتعين على إدارة الإنتاج اتخاذها بحرص اختيار الأدوات والتقنيات المناسبة للإنتاج، ذلك أن تكاليف القرارات الخاطئة تكون باهظة. وعلى الإدارة أن تكون واعية للحاجات الحقيقية للمنتج، وقابليته للتوسع، وانتقاله من بيئة عمل حاسوبية لأخرى، وتعامله مع المنتجات الأخرى، وإمكانية تعريبه. وعليها أيضاً أن تكون لها نظرة مستقبلية فى قدرة الشركات المنتجة لأدوات الإنتاج على الاستمرار فى المنافسة وتقديم الخدمة.
- الاهتمام بتقنيات التعريب البرامج فقد استغرق هذا

الاهتمام طاقات كثيرين من المختصين في السنوات السابقة، ومع هذا هناك كثيراً من القضايا المتعلقة بطبيعة اللغة قد أهملت عند تقديم الحلول السابقة بحثاً عن الحل الأسرع.

- صدرت المعايير القياسية للأيزو (ISO) بخصوص إنتاج وصيانة البرمجيات عام 1991. والقراءة السريعة لهذه المعايير تؤكد أن هناك الكثير مما يجب إنجازه من قبل الحاسوبيين العرب لتحقيق هذه المعايير والوصول إلى معايير الجودة العالمية وكسب ثقة السوق المحلية والدولية

الدور الحكومي والتشريعي

للحكومات العربية دور أساسي لدفع عجلة صناعة البرمجيات من خلال القرارات التنفيذية وأيضا للتشريعات درجة كبيرة من الأهمية في توفير بيئة قانونية مناسبة لنمو مثل هذه الصناعة

1. يجب على الدول العربية تشجيع الابتكار بغير حدود. فمن قال إن الابتكار لا يكون إلا في التقنية؟ والإبداع والابتكار تعبير يخص الاقتصاد والاجتماع أكثر مما يخص التقنية، ويمكن النظر إليه ببساطة على أنه تحويل اللامصادر إلى مصادر، و إيجاد قيم جديدة ومختلفة عن طريق تحويل "مادة ما" لم يعرها أحد اهتماماً إلى "أداة" أو "مصدر"، أو بجمعهم بين عدد من المصادر المتاحة بطريقة جديدة، لينتجوا ما كان بعيداً عن التوقع.



2. تشجيع البحث العلمي في البحوث الأساسية. لا ينتظر تحقيق طفرات علمية عربية في تقنية المعلومات إلا بتطوير العمل في البحوث الأساسية. ولا تستطيع الشركات العربية - في ظل العمل خلال سوق محدود - أن تقدم عوناً في هذا المجال، وإنما تتحمل الحكومات العبء كله. وعلى الحكومات أن تدعم مشاريع طويلة الأجل في مجال الفيزياء والرياضة وهندسة اللغة والذكاء الصناعي وغيرها مما يتجاوز قدرات الشركات الخاصة. وحبذا لو حدث تعاون مشترك بين الجهات العلمية المختصة في الدول العربية على ألا يقتصر هذا التعاون على توقيع بروتوكولات شكلية دورية، وإنما عن طريق تبادل معرفي وخبراتي حقيقي.
3. تشجيع تعريب البرمجيات، أعتقد أن اشتراط الجهات الحكومية التعامل مع برمجيات عربية أو معربة سيساهم كثيراً في تحفيز المطورين العرب للاهتمام بقضية التعريب، فضلاً عن اضطرار المنتج الأجنبي للاهتمام به خاصة في البرمجيات الضخمة مثل نظم المعلومات الجغرافية، ونظم المسح الجوى والاستشعار عن بعد، أو نظم القراءة الآلية للقياسات. وكذلك.
4. وضع مواصفات ومقاييس لتطوير البرمجيات العربية على أن تكون قراراتها ملزمة على الأقل للحكومات والهيئات الحكومية. يمكن أن يستفاد أيضاً بخبرة المنتجين وتجاربهم الشخصية. كما ينبغي أن يستفاد بأية جهود دولية في مجال تقييم البرمجيات. وهو ما يمكن العملاء من الاعتماد على هذه المواصفات في التقييم. وضع هذه المقاييس .
5. تطوير التشريعات القانونية والاهتمام بحقوق الملكية الفكرية

6.تغطي حرية الفكر والرأي جوانب عديدة في حياتنا وسيظل أي حديث عن صناعة برمجيات عربية جادة وناجحة مجرد أحلام ما لم تواكبه نهضة تشريعية مناسبة تنظر إلى الطبيعة الخاصة لمصنفات الحاسوب، ضرورة

الاهتمام بتأهيل معلوماتي لأصحاب الاختصاصات خاصة على صعيد كليات الحقوق والقضاء، فكلما تفهمت الحكومات أهمية القوانين التي تحمي حقوق وتراخيص البرامج فإن قيمة هذه البرامج تزداد. مما يؤثر إيجابا على المستخدمين من جهة وعلى الشركات المطورة للبرامج من جهة أخرى.

الدور الاقتصادي الاجتماعي

1. متابعة المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية ودراسة احتياجات المجتمع الفعلية. من البديهي أنه لإنجاح مفاجئ ولا فشل مفاجئ إلا نتيجة تغير قيم الناس الاقتصادية والاجتماعية،.كذلك ينبغي أن تعبر البرمجيات المنتجة عن الاحتياجات الحقيقية للمجتمعات العربية، وأن يكون هدفها تنمية المجتمع لا إثبات قدرات التقنيين الفنية. و يجب أن تعرف هذه الاحتياجات عبر سلاسل مخططة ومدروسة من البحوث الاجتماعية المبنية على دراسات ميدانية موثقة عن علاقة الحاسوب وتقنياته بالمجتمع العربي وحاجياته.



2. توجه النظر إلى مشاكل واقعية وإيجاد الحلول ، فالنظر بعين التأمل للمشكلة، ونقلها إلى بؤرة الاهتمام. ثم النظر بعناية في البدائل المتاحة يحمل الحلول المبتكرة التي تسعى إلى نجاحات عظيمة.
3. الشراكات العالمية . إن الشركات العالمية المشتركة تجربة تمارسها بنجاح الهند والبرازيل وفق خطط قومية مدروسة. كما أن هناك عدداً من الشركات العالمية الكبرى ترحب بالتعاون مع الشركات العربية المتميزة حيث سترفع عن كاهلها عبء التعريب واحتياجاته، وستضمن سوقاً عربية ضخمة، وستنفذ الكثير من أعمالها بتكلفة مقبولة. وفي المقابل فإن الجانب العربي سيضمن المزيد من الاحتكاك العلمي والتقنى، وسيضمن السوق العربي برامج تعبر عن احتياجاته الفعلية من صنع محترفين متميزين.
4. **4.** الاهتمام بالإنتاج العربي المشترك. هذا أمر تأخر كثيراً. وينتظر أن يحقق التعاون العربي/العربي المشترك نجاحات غير منظورة كما يمكن للمنتجين العرب أن يولوا أمر البحث عن مصادر تمويل غير تقليدية اهتمامهم، بالتعاون مع القلاع الصناعية العربية الكبرى، أو فتح مجال للتسويق والإعلان من خلال البرمجيات، كما يمكن إنشاء شركات ضخمة عابرة للأقطار تتحسس اتجاهات السوق في كل قطر عربي.

نظرة مستقبلية وتحديات سوق البرمجة العربية

السبب الرئيسي لظهور ذلك العدد الكبير جدا من الشركات هو العائد المادي الممتاز الذي يعود إلى المؤسسة المصنعة للبرامج، وعندما نقول العائد المادي الممتاز فإننا نعني ذلك فعلاً، لدرجة إن الدخل السنوي لبعض الشركات المتخصصة في تطوير البرمجيات يفوق الميزانية السنوية للكثير من دول العالم، وشركة مايكروسوفت الأمريكية خير دليل على ذلك، فأرباحها المالية أصبحت تحسب بالثواني



وليس بالساعات أو الايام، وليست مايكروسوفت وحدها بهذا المستوى، فهناك الكثير من على شاكلتها. وللأسباب الربحية التي دفعت الشركات في التوجه إلى تصميم وتطوير البرمجيات يلوح في الأفق أسماء لشركات عربية دخلت هذا السوق إلا أنها توقفت مكتفية بتصميم وإعداد لبرامج العربية فقط، بعد إن واجهت الأمر الواقع الذي فرضته الشركات العملاقة الأخرى بدون أن تلقى الدعم المطلوب من الحكومات العربية.

بالرغم من توافر الإمكانيات المادية والبشرية إلا أن العرب ليسوا على خريطة البرمجيات العالمية وهناك الكثير من المشاكل التي تواجه العالم العربي. فالأمر يحتاج رغبة سياسية لدفع وتدعيم صناعة البرمجيات وبخاصة في ظل توافر القدرة البشرية والمالية، والحل في إنشاء منظومة عربية لصناعة البرمجيات تعمل على تغطية الاحتياجات العربية من البرمجيات ثم يتم دخولها للأسواق العالمية، وضرورة التركيز على تطوير العرض والطلب ومتابعة التغيرات الاقتصادية والاجتماعية كاقتصاد هندسة البرمجيات والاقتصاد الرقمي والذي يعتبر احد الفروع الاقتصادية الحديثة والتي ألزمتها المتغيرات الاقتصادية الراهنة مع بيان أدوار جميع أصحاب المصلحة "الحكومة والمنظمات الأهلية والعلمية والمهنية وقطاع الأعمال".

كذلك يجب ربط الإعفاءات الضريبية بالقيمة العلمية والفكرية المضافة وإيجاد آليات تمويل مبتكرة لدعم الصناعة المعلوماتية وخاصة بالنسبة للشركات الناشئة.

كدعامة أساسية في التنمية ومجابهة تحديات السوق التنافسية التي تميز هذه الصناعة.

ضرورة تهيئة المناخ العام لازدهار هذه الصناعة والاهتمام بالتسويق العالمي، وهذا يقع على عاتق الحكومات والجهات المعنية بالأوضاع العلمية والصناعية لإعداد المجتمع لخوض غمار هذه التجربة ، ونضرب مثلاً لذلك الهند التي وصلت صادراتها من البرمجيات والإلكترونيات بما يزيد على عشرة مليارات دولار عام 2004 يتوقع أن تبلغ 20 مليار دولار 2008 بعد أن كانت لا تتعدى 1.5 مليار دولار عام 1989 ، توجد في الهند 46 شركة برمجيات حاصلة على الاعتمادية CMMمن المرتبة الخامسة من أصل 80 حول العالم، أيضاً توجد في الهند 286 شركة برمجيات حاصلة على شهادة ISO9002حيث اعتمدت في هذا الشأن على توفير جيش من الخبراء المختصين في البرمجة.

أن الالتزام بقوانين حماية الملكية الفكرية يسهم في تشجيع صناعة البرمجيات داخل الدول العربية ، إضافة إلى اكتسابها ثقة المؤسسات الكبرى العاملة في مجال البرمجة

ضرورة التنمية البشرية بدءاً من الاهتمام بتعليم الطفل العربي إلي الوصول لإستراتيجية متكاملة لاكتساب المهارات. كذلك يجب الاهتمام بالبرمجيات مفتوحة المصدر كحجر زاوية لتطوير برمجياتنا الغربية فغياب البعد التجاري عن البرمجيات مفتوحة المصدر يزيل عقبة هامة من عقبات التطوير بما يلائم حاجات المستخدم العربي .وأخيرا من المهم الانتباه إلى إن غياب البعد التجاري عن البرمجيات مفتوحة المصدر يزيل عقبة هامة من عقبات تطويرها بما يلاءم حاجات المستخدم العربي.




شركة آلاء لنقل المحدودة
خطوتك الحقيقية لعالم آخر
www.asd.com
+218913830021
+21821342165



لم يكن لوقت قريب مفهوم السلامة والصحة المهنية وأهميته واضحة لدى الشركات والهيئات المهنية والصناعية ولكن مع ازدياد الخسائر الفادحة في الأرواح والاموال الناتجة من عدم الاهتمام بالسلامة والصحة المهنية كعنصر هام يساهم بشكل واضح وملموس في اكتمال منظومة العملية الصناعية وفي بيئات العمل ومن هنا نبدأ بإيضاح مفهوم السلامة والصحة المهنية ونعرفها كالتالي: تعرف السلامة والصحة المهنية بأنها العلم الذي يهتم بالحفاظ على سلامة وصحة الإنسان ، وذلك بتوفير بيئات عمل آمنة خالية من مسببات الحوادث أو الإصابات أو الأمراض المهنية ، أو بعبارة أخرى هي مجموعة من الإجراءات والقواعد والنظم في إطار تشريعي تهدف إلى الحفاظ على الإنسان من خطر الإصابة والحفاظ على الممتلكات من خطر التلف والضياع .

وتدخل السلامة والصحة المهنية في كل مجالات الحياة فعندما نتعامل مع الكهرباء أو الأجهزة المنزلية الكهربائية فلا غنى عن أتباع قواعد السلامة وأصولها وعند قيادة السيارات أو حتى السير في الشوارع فأننا نحتاج إلى أتباع قواعد وأصول السلامة وبديهي أنه داخل المصانع وأماكن العمل المختلفة وفي المنشآت التعليمية فأننا نحتاج إلى قواعد السلامة ، بل أننا يمكننا القول بأنه عند تناول الأدوية للعلاج أو الطعام لنمو أجسامنا فأننا نحتاج إلى أتباع قواعد السلامة وحتى تتضح أهمية السلامة والصحة المهنية نوضح أهدافها الأهداف العامة التي تسعى السلامة والصحة المهنية إلى تحقيقها

1- حماية العنصر البشري من الإصابات الناجمة عن مخاطر بيئة العمل وذلك بمنع تعرضهم للحوادث والإصابات والأمراض المهنية .
2- الحفاظ على مقومات العنصر المادي المتمثل في المنشآت وما تحتويه من أجهزة ومعدات من التلف والضياع نتيجة للحوادث .

3- توفير وتنفيذ كافة اشتراطات السلامة والصحة المهنية التي تكفل توفير بيئة آمنة تحقق الوقاية من المخاطر للعنصرين البشري والمادي .
4- تستهدف السلامة والصحة المهنية كمنهج علمي تثبيت الآمان والطمأنينة في قلوب العاملين أثناء قيامهم بأعمالهم والحد من نوبات القلق والفزع الذي ينتابهم وهم يتعايشون بحكم ضروريات الحياة مع أدوات ومواد وآلات يكمن بين ثناياها الخطر الذي يتهدد حياتهم وتحت ظروف غير مأمونة تعرض حياتهم بين وقت

وتتسع منظومة الأمان والصحة المهنية لتشتمل على أنواع مختلفة من الأمان نذكر منها التالي

1. سلامة الموارد البشرية
2. سلامة المعدات
3. سلامة العمليات
4. سلامة المواد المستخدمة في العمل
5. الأمان الخاص بالعقود والتعاملات المالية وغيرها من التعاملات
6. سلامة وأمان الزوار من خارج المؤسسة للمؤسسة السلامة البيئية

ولكي نقوم بتطبيق نظام للأمان لابد من أن نتبع مجموعة من الخطوات نذكر منها
لابد من تحديد الهدف من نظام الأمن والسلامة
نضع سياسة توضح الإطار العام لمنظومة الأمن والسلامة
لابد من تدريب فريق مدرب للعمل في هذه المنظومة
جمع المعلومات الأزمة للأمن السلامة والعمل على تحليلها
وضح خطة

قياس الأداء الحقيقي لهذه الخطة
مراجعتها والتفتيش على فاعليتها
تقيم أداء العمل باستخدام معايير مناسبة
اخذ الإجراء المناسب في كل ما يخل بالخطة
وكما ذكر في الخطوات السابقة انه لابد من جمع المعلومات اللازمة لهذه المنظومة فعلى رأس هذه المعلومات التي لابد من تحديدها وجمعها
أن نحدد مصادر الخطر ونقصد بمصادر الخطر أي مصدر يكون سبب في أن يؤدي إلى أذى أو ضرر على سبيل المثال التعامل مع الماكينات الخطرة والكهرباء
وتصنف مصادر الخطر إلى التالي :

المخاطر الفيزيائية

هي تلك المخاطر التي يتعرض لها العاملون نتيجة التعرض لمؤثرات غير ملائمة مثل الحرارة الزائدة أو الرطوبة أو البرودة الزائدة أو الإضاءة غير المناسبة أو الضوضاء أو التعرض لزيادة أو نقص في الضغط الجوى والتي تؤدى إلى حدوث أضرار صحية مختلفة للعمال

1- الحرارة ويقصد بها الارتفاع في درجة الحرارة المحيطة بالإنسان عن الحد الذي لا يحتمله مما يعرضه لمخاطر عديدة قد تكون الوفاة مرحلتها الأخيرة ، وتقاس كمية الحرارة بوحدة تسمى الكالورى أو السعر وهى كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام من المادة درجة مئوية واحدة .

الأعمال التي يتعرض فيها العمال للتأثيرات الضارة للحرارة هي :

- العمل في العراء تحت تأثير حرارة الشمس
- العمل تحت سطح الأرض بالمناجم والأنفاق
- العمل بجوار الأفران والمواقد مثل صناعة الحديد والصلب والمسابك في صهر المعادن وفى عمليات تقطير البترول وفى صناعة الأسمدة
- العمل بجوار الغلايات وأمام الأفران والمخابز

الأضرار التي يتعرض لها العمال عند تعرضهم لدرجات الحرارة العالية

- اضطرابات نفسية وعصبية وشعور بالضيق ويظهر ذلك في صورة زيادة الأخطاء في العمل وزيادة احتمالات حدوث الإصابة ونقص القدرة على التركيز في العمل
- الشعور بالتعب والإرهاق
- تقلصات في العضلات الإرادية في الساقين وجدار البطن

- الإجهاد الحراري وسبب تمدد الأوعية الدموية بالجلد واندفاع الدم أليها وزيادة عدد ضربات القلب ، الدوخة الصداع، القيء ثم الإغماء

- ضربة الشمس وتنشأ من التعرض لدرجات عالية مع ارتفاع نسبة الرطوبة مما يعطل الجسم عن التخلص من حرارته ويشعر المصاب بالصداع الشديد ثم تبدأ درجة حرارة الجسم في الارتفاع ويلي ذلك التشنجات العصبية وفقد الوعي وإذا لم يسعف المصاب بالعلاج تحدث الوفاة

- التهابات الجلد والعيون ويحدث ذلك نتيجة التعرض المزمن للحرارة العالية .

طرق الوقاية

- حماية العاملين من التعرض لدرجات الحرارة العالية
- أبعاد العاملين المصابين بأمراض القلب والكلى عن العمل في الأماكن التي ترتفع بها درجة الحرارة
- عمل نظام لتبادل العاملين الذين يتعرضون للحرارة في أماكن عملهم فمثلاً تعمل مجموعة أمام الأفران ثم تنقل للعمل داخل الورش وتعمل مجموعة الورش أمام الأفران وبذلك نقلل معدل التعرض للحرارة
- استخدام مهمات الوقاية الشخصية للعمال للوقاية من الحرارة العالية

تقديم كميات كبيرة من السوائل والأقراص التي تحتوى على أملاح معدنية لتعويض ما يفقده الجسم من سوائل وأملاح نتيجة التعرض للحرارة

- عمل كشف طبي ابتدائي ودوري على العاملين المعرضين للحرارة العالية

- نقل المصاب إلى مكان بارد وعمل الإسعافات الأولية له في حالة ضربة الشمس

2- البرودة

ويقصد بها الانخفاض في درجة الحرارة إلى الحد الذي يؤثر على الإنسان الموجود في بيئة العمل ويعرضه لعدم القيام بوظائفه الحيوية بالشكل المطلوب ويتعرض لمخاطر قد تكون نهايتها الوفاة

الأعمال التي يتعرض فيها العمال للتأثيرات الضارة للبرودة هي :

- العمل داخل الثلاجات ومصانع الثلج والمثلجات وغيرها من الأماكن الباردة
- الأماكن الباردة مثل القطب الشمالي.

الأعراض التي يتعرض لها العمال عند تعرضهم لدرجات من البرودة العالية :

- شحوب اللون وتأثيرات ضارة على الأصابع والأطراف
- اضطراب في الدورة الدموية وهبوط حاد في القلب

طرق الوقاية

- أبعاد العمال المرضى المصابين بأمراض القلب عن العمل في الأماكن الباردة
- إعطاء العمال لسوائل دافئة لرفع درجة حرارة الجسم
- ارتداء الملابس الواقية من البرودة
- نقل المصاب إلى مكان دافئ وعمل الإسعافات الأولية له

3- الإضاءة

ويقصد بها الزيادة أو النقص في شدة الإضاءة عن الحد المطلوب بما يؤثر على سلامة العين

الأعمال التي يتعرض فيها العمال لضعف الإضاءة

- عمال المناجم والأنفاق والعمل تحت سطح الأرض
- عمال التحميض في معامل التصوير والأشعة وغيرها

الأعمال التي يتعرض فيها العمال لشدة الإضاءة

- التعرض للوهج أثناء عمليات القطع واللحام
- التعرض للإضاءة المبهرة كما يحدث للعاملين في قاعات السينما والتلفزيون بسبب شدة إضاءة كاميرات التصوير

الأضرار التي يتعرض لها العمال عند تعرضهم للإضاءة الغير مناسبة

- ضعف شدة الإبصار
- عامة عدسة العين

طرق الوقاية :

- توفير الإضاءة المناسبة لنوع العمل الذي تجرى مزاولته سواء كانت إضاءة طبيعية أو صناعية ويراعى في ذلك أن يكون توزيع المنافذ والمناور وفتحات الإضاءة الطبيعية تسمح بتوزيع الضوء توزيعاً متجانساً منتظماً على أماكن العمل ويكون زجاجها نظيفاً من الداخل والخارج بصفة دائمة وإلا يكون محجوباً بأي عائق
- مراعاة أن تضمن مصادر الضوء الطبيعية أو الصناعية إضاءة متجانسة وأن تتخذ الوسائل المناسبة لتجنب الوهج المنتشر والضوء المنعكس
- ارتداء مهمات الوقاية الشخصية مثل النظارات الخاصة بأعمال اللحام والقطع.
- استخدام ألوان الدهانات المناسبة التي توفر الإضاءة المناسبة

4- الضوضاء

يقصد بها الخليط المتنافر من الأصوات والذي ينتشر في جو العمل أو في الشارع العام حيث يؤثر عل نشاط العمال فتنقص من إنتاجهم فضلاً عما تحدثه لهم عل المدى الطويل من ضعف تدريجي في قوة السمع ربما انتهى إلى الصمم الكامل الذي لا عود فيه

أنواع الضوضاء :

- ضوضاء مستمرة (آلات الغزل والنسيج)
- ضوضاء متقطعة (أصوات المطارق والانفجاريات)
- الضوضاء الطرفية (الصدامات والارتطامات المتتالية)
- الضوضاء البيضاء (انطلاق البخار من الغلايات)

الأعمال التي يتعرض فيها العمال للتأثيرات الضارة للضوضاء

- صناعة الغزل والنسيج وعمليات الحدادة والسمكرة
- عمليات الطحن والغربلة لتنقية المعادن والأحجار
- العمل بالمطارات عند أماكن هبوط وصعود الطائرات
- اختبارات الآلات المحركة في صناعة السيارات والديزل

الأضرار التي يتعرض لها العمال نتيجة التعرض للضوضاء

- تأثيرات غير سمعية صعوبة التخاطب والشعور بالضيق والعصبية ونقص القدرة على التركيز
- تأثيرات سمعية وهى تصيب الجهاز السمعي وتؤدى إلى الصمم وتنقسم إلى نوعين، تأثيرات سمعية مؤقتة، وهى تؤثر على قوة السمع ولكنها تزول بمجرد انتهاء التعرض . تأثيرات سمعية مستديمة : وهى تحدث نتيجة لتحلل الخلايا الحسية ويصاب الإنسان بالصمم المهني.

طرق الوقاية

- منع الضوضاء من مصدرها عن طريق تحسين تصميم الماكينات والأجهزة

- استبدال بعض العمليات التي يصدر عنها ضوضاء بأخرى غير محدثة للضوضاء مثل اللحام بالقوس الكهربائي أو بلهب الأكسجين والاستيلين محل عمليات اللحام بالطرق (البرشام)

- عزل العمليات التي يصدر عنها الضوضاء بواسطة الحوائط العازلة

- تقليل مدة تعرض العمال للضوضاء
- تقليل الذبذبات بتركيب الماكينات على قواعد ماصة أو عازلة للصوت

- استخدام المواد الماصة للصوت في الأسقف والجدران للإقلال من الضوضاء غير المباشرة أو الضوضاء المنعكسة

- زيادة المسافة بين العامل ومصدر الضوضاء
- عمل الكشف الطبي الابتدائي والدوري على العاملين المعرضين للضوضاء لتحديد مستوى السمع لديهم عند بدء العمل واستبعاد من لديهم عيوب سمعية من العمل في الأماكن المعرضة للضوضاء

- استخدام مهمات الوقاية الشخصية للعمال مثل (سدادات الأذن - سماعات الأذن - الخوذات التي تغضي الرأس والأذنين)

5- الضغط الجوي

يقصد به التغير في الضغط الواقع على جسم الإنسان نتيجة التواجد في أجواء معينة أو نتيجة القيام بأعمال معينة مثل العمل داخل الأنفاق أو أعمال الغطس أو الطيران

الأعمال التي يتعرض فيها العمال لاختلافات في الضغط

- عند الارتفاع إلى طبقات الجو العليا داخل الطائرات
- عند القيام بأعمال حفر الخنادق والأنفاق إلى أعماق كبيرة
- عند القيام بأعمال الغطس إلى أعماق كبيرة

طرق الوقاية

- تقليل تأثير الضغط عن طريق الصعود التدريجي للعامل من الخنادق والأنفاق إلى غرف مكيفة الضغط ويبقى العامل بها مدداً تطول كلما قل الضغط حتى يصل إلى الضغط الجوى العادي

6- الرطوبة

قد تكون الرطوبة عامل أساسي في بعض الصناعات مثل الغزل والنسيج وقد تنتج من بعض العمليات الصناعية مثل الصباغة والدباغة وغيرها حيث تكثر السوائل وتحدث الرطوبة الزائدة أمراضاً تنفسية وروماتزمية وآلاماً عصبية وذلك نتيجة زيادة رطوبة الجو أو من بلل الجسم أو الملابس

طرق الوقاية

- بالنسبة لرطوبة الجو يتم التأكد أن نسبتها في الجو لا تتعدى الحدود التي تستلزمها الصناعة
- بالنسبة للرطوبة الناشئة عن البلل يتم التخلص منها عن طريق التخلص من السوائل وكذلك يمكن تقليل ضررها بتزويد العمال بالملابس غير النفاذة للسوائل كالقفازات والملابس وكذلك الأحذية المصنوعة من المطاط
- يجب توفير التهوية المناسبة داخل أماكن العمل سواء كانت طبيعية أو صناعية .

7- التهوية

يجب توفير التهوية المناسبة داخل أماكن العمل سواء كانت طبيعية أو صناعية .

8- الإشعاعات

هي نوع من أنواع الطاقة (حرارية أو ضوئية أو كهربية أو ذرية)
- الإشعاعات الحرارية : التي تصدر عن الشمس والنار والمعادن المنصهرة وتسبب أذى للعين وتسبب تلف في بلورتها فتعتم وتحجب الأبصار.

- الإشعاعات فوق الضوئية : والتي تعرف بالأشعة فوق البنفسجية والتي تنتج عن الشمس وبعض المصابيح الكهربية وهذه لها تأثير مطهر كما تستخدم في الصناعة لتعقيم المياه أو المواد الغذائية المحفوظة
- الإشعاعات الذرية : وهى ثلاثة أنواع تتفاوت في قوة نفاذها واختراقها لجسم الإنسان وتسبب التهابات جسيمة باليدين والأصابع وتآكل الأظافر والعظام والمفاصل كما تؤدى إلى قلة كرات الدم الحمراء والبيضاء وقد تؤدى إلى نشاط نخاع العظام في إنتاج الكرت البيضاء إلى الحد الذي يعتبر سرطاناً بالدم

طرق الوقاية

- الفحص الطبي الدوري الشهري للعمال المعرضين لهذه الإشعاعات.

- التخزين والنقل والتشغيل للمواد المشعة في إطار قواعد

خاصة للسلامة

- توعية العاملين بمخاطر الأشعة وكيفية الوقاية منها وارتداء أجهزة الوقاية الشخصية

الاشتراطات الواجب توافرها في العاملين للوقاية من المخاطر الفيزيائية

1- يجب توفير وسائل السلامة والصحة المهنية في أماكن العمل بما يكفل وقاية العاملين من المخاطر الطبيعية وهى كل ما يؤثر على سلامة العامل وصحته نتيجة تعرضه لعوامل خطر أو ضرر طبيعي من حرارة أو رطوبة وتهوية وإضاءة وضوضاء واهتزازات وإشعاعات وتغيرات الضغط الجوى وجعلها ضمن الحدود المسموح بها والموضحة بالجداول المرفقة

2- يجب توفير أجهزة قياس المخاطر الطبيعية الموجودة في بيئة العمل تبعاً لنوع النشاط المزاول وإجراء القياسات الدورية اللازمة وتسجيلها ومقارنتها بصفة دورية للتأكد من أنها في الحدود المسموح بها.

3- يجب أجراء الفحص الطبي الابتدائي على كل عامل يلتحق بعمل يعرضه للمخاطر الطبيعية لاكتشاف أي حالة مرضية ظاهرة أو كامنة تؤثر على العامل بشدة عند تعرضه لنوع المؤثر ويحتفظ بنتيجة الكشف الطبي بملف العامل لمقارنتها بنتائج الفحوص الطبية التالية

4- يجب إجراء الفص الطبي الدوري على العاملين المعرضين للمخاطر الطبيعية لاكتشاف أي مرض مهني مبكراً نتيجة التعرض لها وللتأكد من استمرار لياقة لعمال الطبية للعمل.

5- يجب توفير مهمات الوقاية الشخصية للعمال المعرضين للمخاطر الطبيعية والتي تتناسب مع طبيعة العمل الذي يقومون به وان تكون مطابقة للمواصفات

6- يجب توعية العاملين بالمخاطر الموجودة فى بيئة العمل وكيفية الوقاية منها

7- تجنب درجات الحرارة المرتفعة داخل أماكن العمل وان تتناسب درجة الحرارة مع طبيعة العمل ومقدار الجهد المبذول في أدائه مقاسه بالترمومتر المبلل الأسود

8- يجب أن لا تزيد درجة الرطوبة النسبية داخل أماكن العمل على 80 %

9- يجب عند تعرض العاملين لانخفاض في درجات الحرارة مثل العمل في الثلاجات أو في العراء في المناطق الباردة أن يتم استخدام مهمات الوقاية الشخصية بحيث يغطى كافة أجزاء الجسم وكذلك توفير أماكن مزودة بالتدفئة المناسبة.

10- يجب أن تكون التهوية داخل أماكن العمل كافية ومناسبة سواء كانت طبيعية أو صناعية ويجب اتخاذ الاحتياطات الكفيلة لوقاية العاملين التي تستدعى طبيعة عملهم التعرض لزيادة أو نقص في الضغط الجوى

11- يجب توفير الإضاءة المناسبة لطبيعة العمل المزاول سواء كانت طبيعية أو صناعية ويسترشد بمستويات الإضاءة المأمونة الموضحة بالجدول المرفق.

12- يجب توفير الاحتياطات الكفيلة بمنع أو تقليل الضوضاء والاهتزازات ذات الخطورة على صحة العاملين بحيث لا تزيد شدة الضوضاء ومدة التعرض لها عن المستويات الموضحة بالجدول المرفق.

13- يجب توفير الاحتياطات الكفيلة بحماية العاملين من مخاطر المواد المشعة والإشعاعات المؤينة وتوفير وسائل قياس الإشعاعات المؤينة كأفلام الحساسة ويسترشد بالحدود المأمونة الموضحة بالجدول المرفق.

المخاطر الهندسية

والذي تشمل المصادر الميكانيكية والكهربائية

مخاطر الكهرباء

تعتبر الكهرباء من أهم مصادر الطاقة والقوى المحركة وتستخدم في معظم أوجه الحياة ولكن على الرغم من الفوائد الكثيرة للكهرباء إلا إنها لها بعض المخاطر على الإنسان والمواد إذا لم يتم استخدامها حسب الأصول الفنية السليمة وحسب تعليمات السلامة الخاصة بها ، حيث أن أي تهاون في اتخاذ احتياطات الآمان والسلامة الخاصة بالكهرباء قد يؤدى إلى حوادث جسيمة للأفراد وللمنشآت . وقبل أن نشير إلى المخاطر الكهربائية يجب أن نعلم أن هناك نوعان من الكهرباء هما :

1- الكهرباء التيارية (الديناميكية) وهي التي تنتج عن المولدات الكهربائية والبطاريات بأنواعها المختلفة في صورة تيار كهربائي متغير (متردد) أو تيار مستمر، ويسري التيار الكهربائي في مسالك محددة كالأسلاك والكابلات.

2- الكهرباء الاستاتيكية وهي التي تنشأ عن احتكاك جسمين غير موصلين للكهرباء أو جسم موصل ,آخر غير موصل ، وتتولد على شكل شحنات مختلفة تتجمع على أسطح هذه الأجسام ومن أمثلة المعدات والتجهيزات التي تتولد فيها هذا النوع من الكهرباء هي السيور الناقلة للحركة والسيور المتحركة والخلاطات الكهربائية في مجالات صناعة البويات وأحبار الطباعة وحركة بعض السوائل داخل المواسير وأثناء الشحن والتفريغ للمواد البترولية واحتكاك بعض أنواع الملابس المصنوعة من الخيوط الصناعية بجسم الإنسان.

تنقسم المخاطر الكهربائية حسب تأثيرها إلى قسمين أساسين

1- مخاطر تؤثر على الإنسان: نتيجة ملامسته لأجزاء حاملة للتيار الكهربائي أثناء وقوفه فوق الأرض أو ملامسته لبعض أجزاء من مبنى وحينئذ يكمل الدائرة الكهربائية ويسرى فيه التيار الكهربائي وينتج عن ذلك ما يلي :

أ- صدمات كهربائية : قد تؤدي للوفاة وتختلف شدة الصدمة التي يتعرض لها الإنسان علي عدة عوامل منها:
- شدة ونوع التيار المار بالجسم (فالتيار المستمر أقل تأثيراً من التيار المتغير).

- مدة سريان التيار في الجسم ، فكلما زادت مدة سريان التيار في الجسم زاد تأثيره الضار .

- العضو الذي يسرى فيه التيار فالجهاز العصبي والقلب أكثر الأعضاء تأثراً بالكهرباء .

- حالة الجلد - فالجلد الجاف أكثر مقاومة للإصابة بالكهرباء من الجلد الرطب.

- مدى مقاومة الشخص لتأثير الكهرباء .

ب- حروق : تختلف شدتها من حروق بسيطة تنشأ عن تيارات ضعيفة إلى حروق شديدة تنشأ عن تيارات ذات ضغط عالي والتي تؤدي إلى تدمير لمعظم طبقات الجلد .

ج- انبهار العين : ينتج عن الصدمة الكهربائية فتحدث عتمة في العدسة كنتيجة لدخول أو سريان التيار المباشر
وينتج عن تعرض العين للوميض الكهربائي التهابات كما يحدث لعامل اللحام بالكهرباء .

2- مخاطر تؤثر على المنشآت والمواد.

وفي هذه الحالة قد تحدث انفجارات وحرائق أو تلف بالمعدات بسبب سوء استخدام الكهرباء ولقد دلت الإحصائيات على أن أسباب الحوادث الناجمة عن استعمال الكهرباء تنحصر فيما يلي:

- التحميل الزائد ، قصور الدائرة
- استعمال معدات أو مهمات كهربائية تالفة
- سوء الاستعمال للمعدات والمهمات الكهربائية
- لمس أجزاء مكهربة .

- عدم توصيل الأجهزة والمعدات بالأرضي شمل المصادر الميكانيكة والكهربائية.

يجب عند تركيب الأسلاك الكهربائية لأغراض الإنارة أن تكون في مواسير معزولة من الداخـــل ولا يجوز تركها مكشوفة حتى لا تتسرب إليها الرطوبة أو تؤثر فيها الحرارة وتؤدى إلى قصر كهربائي

2- يجب ألا يعقد السلك المدلى لتقصيره أو يدق عليه مسامير لتقريبه من الحوائط ولأغراض التقصير يقطع السلك حسب المقاس المطلوب

3- يجب أن تكون الأسلاك والكابلات المستخدمة في التوصيلات الكهربائية مناسبة للتيار المار بها وتوصيل الهياكل المعدنية للأجهزة الكهربائية بالأرض .

4- يجب عدم تحميل أي مقبس كهربائي زيادة عن حده وعند ملاحظة أي سخونة في المفاتيح أو التوصيلات الكهربائية إبلاغ الكهربائي المختص لعمل اللازم ويجب عدم القيام بأي أعمال توصيلات كهربائية أو إصلاحات إلا بمعرفة المختصين في مجال الكهرباء .

5- توصيل الأجهزة والمعدات بمجمع ارضي استاتيكى مناسب لتفريغ آي شحنات فور تولدها .

6- يجب أن تكون الأسلاك والكابلات المستخدمة في التوصيلات الكهربائية مناسبة للتيار المار بها وتوصيل الهياكل المعدنية للأجهزة الكهربائية بالأرض.

7- يجب عدم تحميل أي مقبس كهربائي زيادة عن حده وعند ملاحظة أي سخونة في المفاتيح أو التوصيلات الكهربائية إبلاغ الكهربائي المختص لعمل اللازم ويجب عدم القيام بأي أعمال توصيلات كهربائية أو إصلاحات إلا بمعرفة المختصين في مجال الكهرباء .

8- عند تركيب أي أجهزة كهربائية كالمحولات أو الموتورات أو المفاتيح الكهربائية، في أي مكان يجب أن تكون هذه الأجهزة في حالة آمنة كذلك .

9- يجب منع أي احتمال للمس المفاجئ للموصلات الحاملة للتيار .

10- يجب وضع الأجهزة الكهربائية في أقل مساحة ممكنة أو في حجرة خاصة بها, وإذا وضعت في العراء فيجب إحاطتها بالحواجز الواقية لمنع الاقتراب منها.

11- يجب وضع تعليمات تحذيرية بجانب الأجهزة والموصلات الحاملة للتيار الكهربائي تبين مقدار الفولت المار بهذه الأجهزة خاصة في الأجهزة التي تحمل تيار ذي ضغط عالي 0 ويجب أن تكون هذه التعليمات واضحة بحيث يسهل قراءتها بسهولة.

12- يجب أن يكون القائمين على أعمال الصيانة للأجهزة الكهربائية عمالاً فنيين ويجب أن لا تجرى أية إصلاحات أو تركيبات في الأجهزة الكهربائية ألا بعد التأكد من عدم مرور التيار الكهربائي فيها وتوصيلها بالأرض ويجب استخدام مهمات الوقاية الشخصية المناسبة

14- يجب أجراء صيانة دورية للأجهزة الكهربائية وعند اكتشاف أي عطب أو آية مخاطر يجرى إصلاح العطب وإزالة أسباب المخاطر فوراً

15- يجب عدم تعريض الأسلاك الكهربائية المغطاة بالمطاط أو البلاستيك للشمس أو الحرارة حتى لا يتلف المطاط إذا تعرض لها لمدة طويلة

16- يجب عدم لصق الأوراق الملونة أو الأشرطة على الأسلاك في الاحتفالات أو بغرض الزينة حتى لا تكون سبباً فى التقاط النار من آي شرر يحدث أو نتيجة ملامستها لمصباح ساخن .

17- يجب أن يراعى في وضع صناديق الأكباس (المصهرات) ولوحات التوزيع المفاتيح الكهربائية أن تكون خارج الغرف التي تحتوى على أبخرة أو أتربة أو مواد أو غازات قابلة للاشتعال.

18- يجب تخصيص صندوق أكباس (مصهرات) لكل مجموعة من التوصيلات وسكين لقطع التيار في الحالات الاضطرارية ويجب استخدام الفاصل الكهربائي الأتوماتيكي (سركت بريكر) وذلك لفصل الكهرباء في حالة حدوث تماس كهربائي .

19- يجب أن تكون المفاتيح المستخدمة داخل مخازن المواد الكيميائية من النوع المعزول المميت للشرر المخصص لهذا الغرض

20- يجب قطع التيار الكهربائي عن جميع المنشآت في حالة إخلائها كالورش والمخازن بعد انتهاء الدوام وعند مغادرة المنزل لمدة طويلة كالسفر مثلاً يجب فصل التيار الكهربائي عن المنزل .

21- يمنع منعاً باتاً ربط أو تثبيت المفاتيح الكهربائية في الحوائط والأسقف أو أي مادة موصلة للتيار مباشرة لان هناك احتمال قوى دائماً أن تكون الأسلاك الموجودة خلف هذه المفاتيح غير معزولة جيد فتتعرض للرطـــوبة وينجم عنها ماس كهربائي وبالتالي يتسبب في حدوث حريق.

المخاطر الميكانيكية

يعتبر من المخاطر الميكانيكية كل ما يتعرض له العنصر البشرى في مكان العمل من الاصطدام أو الاتصال بين جسمه وبين جسم صلب ويكون ذلك أثناء حركة أحدهما 0فالعامل الذي يسقط على الأرض يكون في حركة بينما الأرض ثابتة ، كذلك الرايش المتناثر من المخرطة أو المثقاب والذي كثيراً ما يسبب أصابه العامل ويمكن أن يكون اتصال جزء من جسم العامل بجزء متحرك سبباً مباشراً للإصابة كإدخال الأصابع بين التروس أو اتصال ملابس العامل بجزء دائر في الآلات كأعمدة المحاور فينجذب العامل إلى الآلة وتحدث الإصابة ويمكن حصر الحركات الميكانيكية في ثلاث أشكال هي :

1- الحركة الدائرية .
2- الحركة الانزلاقية أو الترددية.
3- نقط تداخل الحركة .

طرق الوقاية من المخاطر الميكانيكية

يجب أن تحتوى الآلات على وسائل الوقاية المناسبة مثل الحواجز المختلفة سواء ثابتة أو متحركة حسب طبيعة الآلة ويجب أن تتوفر بهذه الحواجز الشروط التالية
- أن توفر الوقاية الكاملة من الخطر المخصصة لتلافيه .
- أن تحول دون وصول العامل أو جزء من جسمه إلى منطقة الخطر

- أن لا تكون سبباً في تعطيل الإنتاج
- أن لا تؤدى إلى عرقلة العامل عن تأدية عمله
- أن تقاوم الصدأ والحريق وأن تكون صيانتها بسيطة
- ألا يتسبب عنها حوادث أثناء العمل

لتجنب وقوع الحوادث والإصابات من الآلات والعدد اليدوية يجب أتباع ما يلي :

- توفير العدد الضرورية للعمل واستخدام كل أداة في العملية المخصصة لها
- التفتيش على العدد والآلات اليدوية قبل استخدامها والتأكد من صلاحيتها قبل الاستخدام .
- تدريب العمال على الطرق الصحيحة والمأمونة في استخدام العدد والآلات اليدوية
- إعداد دواليب وأرفف ولوحات مناسبة لحفظ أو تعليق العدد والآلات
- توفير مهمات الوقاية الشخصية المناسبة لكل عملية وكل آداه.

المخاطر الكيميائية

تلعب المواد الكيميائية دوراً كبيراً في حياة الأفراد والشعوب حتى أصبحت رفاهية وتقدم الشعوب تقاس بما توصلت إليه من اكتشاف المواد الكيميائية واستخدامها في شتى مجالات الحياة ، واستخدام المواد الكيميائية سلاح ذو حدين فأذا أحسن استخدامه كانت تعبر عن الوجه المضيء والمفيد للبشرية أما إذا أسئ استخدام هذه المواد فأنها تفصح عن الوجه القبيح الذي يسبب دمار البشرية ويهدر حياة الأفراد وتوجد المادة الكيميائية في بيئة العمل في إحدى الصور التالية :

- الغازات والأبخرة
- الأتربة (عضوية -غير عضوية)

- السوائل(الأحماض - القلويات - المذيبات)
لذلك تعتبر المواد الكيميائية من أشد وأخطر ما يواجه الإنسان لأسباب كثيرة نذكر منها ما يلي :

- أن المواد الكيميائية تأخذ أكثر من شكل فهي تتواجد على صورة (سائلة - غازية - صلبة)

- أن قدرة نفاذها إلى جسد الإنسان سريعة وعن طريق (الجهاز التنفسي والهضمي وملامسة الجلد)

- أن تأثيرها على أعضاء الجسد يتم بتفاعلها مع بعض أعضاء الجسم وبالتالي فأنها تؤثر فيه تأثيراً سيئا مثل تليف الرئة وتسمم الدم.

- أن درجة التأثير الحاد الذي ينتج عن هذه المادة بالجسد قد يحدث فور دخولها للجسد أو يحدث بعد فترة زمنية
- أن بعض هذه المواد ليس لها طعم ولا لون ولا رائحة وبالتالي يصعب على الإنسان الإحساس بها أو سرعة اكتشافها

- أن سرعة انتشار هذه المواد من أماكن تواجدها يوسع قاعدة تأثيرها وما تحدثه من أضرار
- أن وجود هذه المواد بالجسم يؤدى إلى عدم الاتزان وتؤثر على كفاءة بعض أعضاء الجسم
- قد تحدث تأثيراً في بعض أجهزة ومعدات العمل مثل الصدأ أو التآكل والانفجار والحريق الذاتي .

اشتراطات السلامة والصحة المهنية الواجب توافرها لوقاية العاملين من مخاطر المواد الكيميائية

1- يجب توفير الاحتياطات الكفيلة بحماية العمال المعرضين لخطر التعرض للمواد الكيميائية المستخدمة سواء أكانت هذه المادة في الحالة الغازية أو السائلة أو الصلبة وجعلها ضمن الحدود المسموح بها والموضحة بالجدول المرفق

2- يجب أجراء الفحص الطبي الابتدائي على العمال عند التحاقهم بعمل يعرضهم للمخاطر الكيميائية لاكتشاف أي حالة مرضية ظاهرة أو كامنة تؤثر على العمال بشدة عند تعرضهم للملوث الكيميائي ويحتفظ بنتيجة الكشف الطبي بملف العامل لمقارنتها بنتائج الفحوص التالية
3- يجب أجراء الفص الطبي الدوري على العمال المعرضين للمخاطر الكيميائية لاكتشاف أي مرض مهني مبكراً نتيجة التعرض لها والتأكد من استمرار لياقة العمال الطبية لطبيعة العمل

4- يجب توفير الوسائل الفنية الفعالة للوقاية من المواد الكيميائية الضارة مثل استبدال العمليات الصناعية التي تستخدم مواداً ضارة بالصحة بأخرى غير ضارة أو أقل ضرراً.

- عزل العمليات الصناعية الضارة بالصحة في أماكن خاصة بها لتقليل عدد العمال المعرضين مع تدبير وسائل الوقاية لهذا العدد القليل من العمال
- استخدام الماكينات المقفلة تماماً والتي لا ينتج عن استعمالها أي شوائب ولا تحتاج لملامسة العاملين لمكان الضرر كلما أمكن ذلك .

- اختيار الآلات التي تدار ميكانيكياً ولا تحتاج للأشراف المباشر من العمال على إدارتها بحيث يمكن تشغيلها مع بقاء العامل على بعد مأمون حتى لا يتعرض لاستنشاق الغازات أو الأبخرة أو الأتربة الضارة أوبخار السوائل المتصاعدة من الماكينات.

- استخدام طرق الترسيب أو الترطيب للتخلص من الأتربة أو الأدخنة الضارة

- استخدام التهوية سواء كانت تهوية عامة أو تهوية موضعية بجوار مكان تصاعد الغازات والأبخرة أو الأدخنة أو الأتربة الضارة لتجميعها والتخلص منها قبل أن تصل إلى محيط تنفس العمال
- استخدام الكنس بالشفط أو بعد الترطيب لإزالة الأتربة أو الشوائب من أماكن ترسبها حتى لا تتصاعد إلى الهواء مرة أخرى ويستنشقها العمال إذا استخدمت طريق الكنس العادية
5- يجب إجراء القياسات الدورية اللازمة للمخاطر الكيميائية فى بيئة العمل تبعاً لنوع النشاط المزاول وتسجيلها ومقارنتها بصفة دورية للتأكد من أنها ضمن الحدود المسموح بها

6- يجب توفير مهمات الوقاية الشخصية للعاملين والتي تتناسب مع طبيعة العمل الذي يقوموا به وان تكون مطابقة للمواصفات الفنية لذلك .

7- يجب توفير المياه الكافية للاغتسال أو الاستحمام للعمال بعد انتهاء الدوام وقبل مغادرتهم مكان العمل لإزالة ما يعلق بالجسم من ملوثات كيميائية ضارة مع توفير معدات النظافة مثل (الصابون والمناشف وغيرها) ويجب تأمين أد شاش للطوارئ في أماكن العمل بحيث يسهل الوصول إليها

8- يجب توفير مكان خاص لاستبدال ملابس العمال بملابس العمل أو العكس حسب طبيعة العمل على أن تكون هذه الأماكن بعيدة عن أماكن التعرض

9- يجب توفير أماكن لتناول العمال للطعام بعيداً عن أماكن العمل (التعرض) ويمنع تناول الطعام أو الشراب أو التدخين داخل أماكن العمل

10- يجب توعية العاملين بمخاطر المواد الكيميائية الموجودة في بيئة العمل وكيفية حماية أنفسهم منها والالتزام بالتنبيهات والتحذيرات التي تصدر عن الشركات المنتجة للمواد الكيميائية

11- توفير التهوية الملائمة داخل المخازن أتمر يضمن سلامة المواد المخزونة مع الوضع في الاعتبار مراجعة وسائلها الصناعية تباعا وتشغيلها في إطار قواعدها الفنية

12- عند انسكاب أية مواد ملتهبة على ملابسك أو اى من أجزاء جسمك فمن الواجب عليك استخدام تيار من الماء على موضع الإصابة مع سرعة التخلص من الملابس الملوثة وعدم الاقتراب من أماكن اللهب المكشوف وذلك لمنع تضاعف الإصابة والحد من خطورتها

13- أحماض الهيدروكلوريك والنتريك والكبريتك من المواد الكيميائية السائلة ذات الصفات الخاصة لذا يجب وضعها فى الاعتبار عند تخزينها او التعامل معها

14- عند تخفيف الأحماض المشار إليها يراعى إضافتها للماء وليس العكس منعا لحوادث الانفجارات ودرء أحد مسببات الحرائق بالمختبرات الكيميائية

15- يحظر تخزين حامض الهيدروكلوريك بجوار حامض النيتريك او أية مواد أخرى قوية التأكسد

16- يحظر تخزين حامض الكبريتيك مع حامض النيتريك أو مع أية مواد كيميائية سائلة لها صفة التبخر أو تشتمل على عناصر مؤكسدة مثل البيروكسيد ومشتقاته .

17- استخدام الرمال والتراب لامتصاص الأحماض المنسكبة على الأرض من انسب الوسائل من وجهة نظر السلامة

18- معالجة الأحماض المسكوبة على الأرض بكميات وفيرة بالجير المشبع بالماء أو مادة قلوية من الوسائل المناسبة واجبة الإتباع

19- استعمال محلول كربونات الصودا المركز بنسبة من 10 إلى 20 من انسب الوسائل لتنظيف الأرضيات من الأحماض المسكوبة عليها
20- منع دخول غير المختصين إلى داخل مخزن المواد الكيماوية وفرض الرقابة على أماكن تخزينها آمر في غاية الأهمية

21- إتباع تعليمات استلام وتسلم المواد الكيميائية بإثباتها في السجلات المعدة لذلك لمكافحة الفقد والضياع أمر في غاية الأهمية

22- توفير وسائل المكافحة الأولية للحريق والتدرب على كيفية استعمالها من احتياطات السلامة الواجبة الإتباع.

23- يتفادى سقوط العبوات الزجاجية

24- يجب عدم استخدام حواس اللمس أو الشم أو التذوق في التعرف المواد الكيماوية

25- يجب أن تحفظ المواد القابلة للاشتعال في أماكن باردة

بعيدة عن مصادر التجهيزات الكهربائية او الشرارات الحرارية

26- يجب معرفة الخواص الفيزيائية والكيميائية للمواد المستخدمة فى التجارب بالمختبرات وكذلك معرفة خواص المواد الناتجة من التفاعلات وعلى ضوئها يتم اختيار مهمات الوقاية الشخصية من نظارات وكمامات وقفازات

27- يجب ارتداء المعطف الخاص بالمختبرات الكيميائية أثناء إجراء التجارب وحظر ارتداء الملابس الفضفاضة أمر هام لمنع حدوث إصابات او حوادث داخل المختبرات .

28- يجب ان تكون أعداد الطلاب داخل المختبر تتناسب مع مساحة المختبر وذلك بوضع الفراغ المخصص لكل فرد في الاعتبار

29- يجب على الطلبة الالتزام بتعليمات المعلم وذلك بالنسب لخطوات إجراء التجارب

30- يجب على المعلم كتابة تعليمات السلامة التي يحب على الطلبة إتباعها إثناء تواجدهم بالمختبر والتأكيد على تنفيذها

31- يجب على المعلم معرفة مكان مفتاح التحكم في الغاز وان يكون سهل الوصول اليه بحيث لا يوجد أمامه عوائق تمنع الوصول إليه بسرعة وذلك لمنع تدفق الغاز فى حالات الطوارئ

32- يجب حفظ الفسفور الأبيض والأصفر تحت سطح الماء لمنع اشتعالها تلقائيا حيث أنها تشتعل بمجرد تعرضها للهواء

33- يجب تخزين النترات فى مكان جاف مستقل بعيداً عن المواد العضوية أو المواد القابلة للاشتعال

34- يجب حفظ البوتاسيوم والصوديوم ومسحوق الألمنيوم داخل أوعية محكمة الغلق لا تسمح بنفاذ الماء إلى داخلها نظراً لأنها تتفاعل مع الماء ويصحب ذلك ارتفاع في درجة الحرارة أو تصدر غازات قابلة للاشتعال

35- يجب حفظ الأكسيد فوق العضوية بمكان مظلم في درجة حرارة لا تزيد عن 24 درجة مئوية ويحذر إشعال النار أو التدخين بالمكان

36- عند تخزين كلوريت الصوديوم يجب تخزينها فى مكان جاف وعند درجة الحرارة العادية (فى حدود 15درجة مئوية0 ويجب أن لا تلامس المادة أي أحماض أو مواد قابلة للاشتعال مثل الأخشاب ، القش، المنسوجات، المواد الدهنية، الزيوت نظراً لأنها مادة مؤكسدة قوية

37- لا تطفأ بالماء ويمكن استخدام الماء فقط لتبريد العبوة من الخارج والعبوات القريبة من العبوة المشتعلة

38- إذا تعرضت المادة لحامض قوى ينطلق غاز ثاني أكسيد الكلور وهو غاز سام جدا ويسبب تآكل المواد المعدنية وقد يؤدى الى انفجار نظرا لقابليته للاشتعال إذا زاد تركيزه فى الجو ولهذا تخزن بعيدا عن الأحماض

39- فى حالة تعرض أى جزء من أجزاء الجسم للمواد الكيماوية يغسل جيداً بالماء وتعرض الحالة على الطبيب لإجراء الإسعافات السريعة

40- عند تحضير محلول بيروكسيد الصوديوم يضاف البيروكسيد للماء مع التقليب وليس العكس 0

41- يتم تخزين بيرسلفات الامونيوم بعيدا عن المواد المختزلة أو الأحماض المعدنية أو المواد القابلة للاشتعال0 ويجب مراعاة عدم تعريضها لمواد منشطة للتحلل مثل الحديد والنحاس والرصاص00الخ ويجب عدم ملامسة المادة أو محاليلها للجلد أو العين حيث إنها تسبب حروق كيماوية وحرارية شديدة ويراعى لبس مهمات الوقاية مثل النظارات - الجوانتى - وإذا تعرض الجسم أو الملابس لها تغسل جيدا بالماء الوفير

42- يجب تخزين نيتريت الصوديوم بعيدا عن المواد الأخرى القابلة للاشتعال أو المختزلة أو أملاح الألمونيوم وعدم تعريضها لدرجات حرارة مرتفعة

43- يجب عدم تعريض كلورات الصودا أثناء التداول أو الاستخدام أو النقل لآي أحماض معدنية أو مواد مختزلة أو مواد قابلة للاشتعال ، وعند تحضير محاليل كلورات يراعى استخدام ماء بارد ولا تستخدم مياه ساخنة حتى لا تحدث انفجار

44- يجب تخزين حامض الكروميك بعيدا عن المواد القلوية أو المختزلة أو المواد القابلة للاشتعال ، ونظرا لخواصه الحامضية والمؤكسدة تراعى احتياطات الوقاية الشخصية فضلا عن أنها مادة سامة وآكلة للجلد ويؤدى وصولها إلى الجهاز التنفسي أو الهضمي إلى التهابات جسيمة.

المخاطر البشرية

والتي تتولد نتيجة طبيعة العامل البشري مثل العمل تحت

ضغط نفسي شديد

Biological hazards

مثل التدخين وغيره

هذا بالنسبة لمصدر الخطر أما الخطر نفسه فهو الذي ينتج عن هذا المصدر والذي قد يؤدي إلى حوادث ربما تكون مميتة أو حوادث لها أضرار اقل من الموت والتي تسبب نقص في فاعلية العمل وكفائتة وتدي إلى الخسائر وبالطبع لا يمكن الاستهانة بجميع أنواع الحوادث أيضا من الأساسيات التي لابد من تحديدها مفهوم unsafe act والذي يشمل كل ما يخل بالأمان ويكون العامل هو المتسبب فيه مثل العمل بدون سلطة وعدم الالتزام بملابس ومعدات والأمان ومفهوم unsafe conditions والذي يشمل العوامل الخارجة عن أرادة الإنسان مثل حصول عطل خارج عن إرادة الإنسان في المعدة أو انهيار في احد المعدات ولكي يتم استيعاب مأتم شرحه نستعرض بعض الأمثلة ونعمل لها تحليل كامل نوضح فيه درجة التكرارية والخطورة ومستوى الخطر.

المثال الأول

<u>Hazard description:</u>

Person carry over load that will cause muscle strain
Un Balance

<u>Hazard type:</u>

Ergonomic
Un safe act

لذا ختاما أؤكد على تدعيم مفهوم الصحة والسلامة المهنية والذي لابد من اجل نصل إلى أفضل النتائج المرجوة من أهدافها أن نوفر المقومات التالية:

1. التخطيط الفني السليم والهادف لأسس الوقاية في المنشات .
2. التشريع النابع من الحاجة إلى تنفيذ هذا التخطيط الفني
3. التنفيذ المبنى على الأسس العلمية السليمة عند عمليات الإنشاء مع توفير الأجهزة الفنية
4. المتخصصة لضمان استمرار تنفيذ خدمات السلامة والصحة المهنية . وآخر لأخطار فادحة

	Criticality parameters		
	Ergonomic		
Severity	**High**		
Probability	**High**		
Risk level	**High**		

* **Use forklift**
* **Check load**
* **Check health of labor**





البنية التحتية لتقنية المعلومات ومستقبل التعليم

الدكتور محمد الرتيمي

لقد أصبحت تقنية المعلومات القوة الدافعة للتحولات الاقتصادية والاجتماعية والحياة السياسية على المستوى العالمي، ولا توجد فرصه جيده إمام الدول للتقدم في هذا العصر بدون الاندماج في ثورة المعلومات. إن الفرق بين الذين "يملكون" والذين "لا يملكون" المعلومات يزداد باضطراد، سواء بين الدول بعضها البعض أو في داخل الدولة الواحدة وانه من الضروري إن يتم استيعاب العديد من الأمور في عمليات إدخال تقنية المعلومات في الدول النامية والتعامل مع الشئون الاساسيه أولا بأول لتلبية احتياجات الأفراد رجالا ونساء.

كيف يمكن للمؤسسات التعليمية التكيف بسرعة مع التطورات التقنية؟ ما هو الوضع الحالي للتعليم؟ وأين يجب إن نوجه استخدامات التقنية في التعليم حتى يمكن تطوير النظام التعليمي في الجماهيرية العظمى؟

نعرض في هذه الورقة البنية التحتية لتقنية المعلومات ودورها في إعادة هيكلة المؤسسات التعليمية والرفع من مستوى المعيشة من خلال خلق موارد اقتصاديه جديده أو التقليل في كلفة الخدمات المقدمة، ونسلط الضوء على أهم المسائل المتعلقة باستخدام تقنية المعلومات في التعليم، ومستقبل التعليم في العالم وفي الجماهيرية باعتبارها جزء من المنظومة الدولية.

تعتمد البنية التحتية للمعلومات على منتجات التقنية المستمرة التطور مثل الهواتف، آلات البريد المصور (الفاكس)،الحواسيب،الاسطوانات المضغوطة،الأشرطة المرئية والمسموعة، والكبل المحوري، والأقمار الاصطناعية، وخطوط الاتصال البصرية fiber optics، وشبكات الموجات الدقيقة، وأجهزة الاستقبال، والماسحات، وآلات التصوير،والطابعات. إضافة إلى التقدم في عمليات الحوسبة والمعلومات، وتقنيات الشبكات.

ولكن البنية التحتية لتقنية المعلومات تتجاوز المعدات والبرمجيات، أنها تحتوي النظم التطبيقية، والنشاطات والعلاقات. وهناك المعلومات في حد ذاتها، بغض النظر عن الغرض منها أو شكلها مثل قواعد البيانات العلمية أو التجارية ، وتسجيلات الصوت والصورة، وأرشيف المكتبات، أو وسائط أخرى. وهناك أيضا القوانين والأعراف، ووسائط الاتصال interfaces وشفرات البث التي تسهل التعامل بين الشبكات وتضمن الخصوصيات والأمان للمعلومات التي تنقل عبر الشبكات. وأهم من ذلك كله " الإنسان" الذي يعمل على تكوين المعلومات والاستفادة منها، وبناء التطبيقات والخدمات، والتدريب الضروري لتحقيق مستهدفات البنية المعلوماتية.

يمكن إن تساعد البنية المعلوماتية في تحسين الخدمات الصحية من خلال العلاج عن بعد telemedicine ،إذ بربط الأطباء في المناطق النائية بإمكانيات ماديه اكبر ، للتشاور فيما يخص التشخيصات الصعبة. فإذا توفر جهاز حاسوب وربط لاسلكي، يمكن تقديم قواعد بيانات بحثيه والاستفسار المباشر من خبير استشاري، وإذا توفرت شبكات خيوط بصريه fiber opticفإن الخدمات الطبية ألبعديه، يمكن إن تشمل الفحص المرئي عن بعد، وخدمات كهذه تعتبر هبة ذات قيمة عاليه لأطباء المناطق النائية. كما يمكن إن تساعد البنية المعلوماتية في جعل المصانع أكثر كفاءة،وتعجيل صناعة مواد جديدة وتقديم خدمات افضل، وفتح وظائف جديدة وأسواق متجددة، وازدياد التجارة الداخلية والخارجية، وتسهيل انسياب المعلومات. وعلى الصعيد السياسي، يمكن استخدام البنية المعلوماتية لتعزيز المشاركة الديمقراطية للمواطنين من خلال خلق مؤتمرات الكترونية للمشاركة الحرة والتفاعلية .

البنية التحتية لتقنية المعلومات

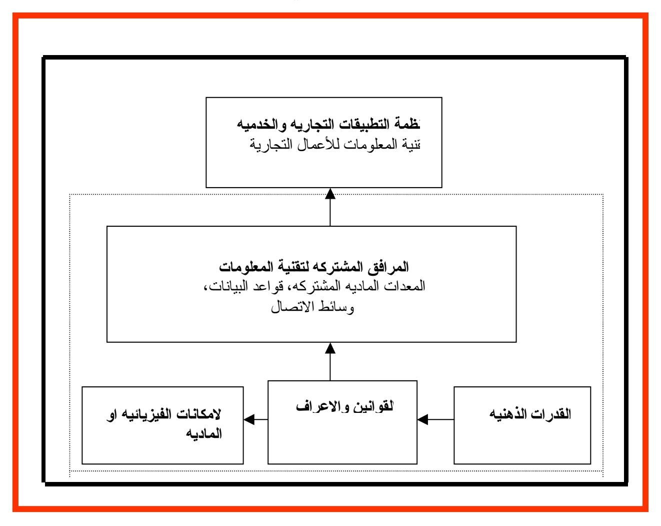
يعرف البعض البنية التحتية لتقنية المعلومات بأنها مجموعة الوسائل والقدرات التي يتم تنسيقها عادة بواسطة منظمة مركزيه للمعلومات. فمثلا شبكة الاتصالات التي تديرها مؤسسة معينه ويشترك في استغلالها العديد من

المؤسسات التجارية والخدمية تشكل بنية تحتية مشتركة. وتشكل القوانين والأعراف الآليات التي تربط استغلال كل من المركبات الفيزيائية والذهنية لبنية تقنية المعلومات . المرافق المشتركة لبنية تقنية المعلومات هي تجسيد للبنيه وتحقق التطبيقات العملية. يوضح الشكل 1 مخططا لمفهوم البنية التحتية لتقنية المعلومات. وتمثل القوانين والأعراف الوحدة الرابطة للبنيه المعلوماتية. القاعدة هي قانون محدد أو مبدأ أو دليل إرشادي وضع من طرف جهة مسئوله لغرض

إيجاد تناسق وتناغم في الأنشطة والسلوك المرتبط بهذه الأنشطة

تأسيس روتين تنظيمي لانجاز المهام بمجال معين

تحديد خيارات اللامركزية في الأنشطة الاقتصادية بما



مفهوم البنية التحتية لتقنية المعلومات

يتماشى والأهداف العامة للدولة

وتملي قواعد البنية التحتية للمعلومات كيفية اكتساب الموارد وإدارتها أو استغلالها فمثلا، أسلوب تطوير برمجيات في مؤسسة ما، يمثل القاعدة المستخدمة في مزج مهارات الإنسان (الذهنيان) المستغلة في بناء البرمجيات. وقد يكون لمجموعات العمل برمجيات للبناء والتطوير ذات قواعد تملي استخدام إمكانات فيزيائيه معينه مثل لغات البرمجة (c++, Pascal) . في هذا المثال تقدم معايير تقنية المعلومات دليل إرشادي لتحديد كل من استخدام الإمكانات الذهنية في أسلوب تطوير البرمجيات وكذلك استخدام إمكانات فيزيائيه محدده (لغات البرمجة) في عملية تطوير البرمجيات التطبيقية.

المرافق المشتركة لتقنية المعلومات

المرافق المشتركة هي مزيج من الإمكانات المادية والذهنية طبقا للقواعد والإرشادات التي تضيفها المعايير.

وتمثل المرافق المشتركة أية قدرات معلوماتية متاحة لكافه الزبائن أو المستفيدين، وتمثل قواعد البيانات التوزيعية ،وشبكات الاتصالات،وتبادل المعلومات الالكترونية،والبريد الالكتروني، والمؤتمرات الفيديو video conferencing أمثلة على المرافق المشتركة.

أنظمة التطبيقات التجارية والخدمية

تقدم المرافق المشتركة ، الأرضية التي تمكن المؤسسات من تطوير تطبيقات تجاريه محدده، إذ إن الغرض من البنية التحتية للمعلومات والمرافق المشتركة هو إيجاد أرضية تمكن من بناء تطبيقات تجاريه أو خدمية في المستقبل تهم شرائح اجتماعيه متعددة وفي مجالات حياتيه متنوعة.

الميزة التنافسية للشعوب في عصر المعلومات

تشير الأبحاث التي أجريت لتحديد الميزات التنافسية إلى إن العوامل الاساسيه هي البنية التحتية للاتصالات و القوة العاملة الماهرة و الإمكانيات البحثية والمعرفة التقنية know how و قوة الطلب لدى المستفيدين المحليين و الصناعات الداعمة القادرة على المنافسة الدولية وإستراتيجية المؤسسات و هيكلي وقدرتها التنافسية.

وحتى يمكن إن تكون الجماهيرية العظمى قطبا في عصر الكوكبة (أو العولمة) وريادة موكب التقنية المعلوماتية في القارة الافريقيه يجب:

1. توفير التقنيات المتقدمة في قطاع الاتصالات، ويجب اعتبار هذه التقنية بمثابة الطريق الذي يؤدي إلى أهداف وطموحات ، وتسهيل النمو في القطاعات ألاقتصاديه الأخرى بالدولة. إذ تلعب الاتصالات في عصر المعلومات دور الطرق المعبدة في عصر الثورة الزراعية والصناعية ، *ويجب إن لأيتم التركيز على اعتبار إن نظام الاتصالات قطاع للربح في حد ذاته ولكنه وسيلة تنموية.*
2. يجب إن تمتلك المؤسسات الاكاديميه والبحثية شبكات معلوماتية تخصصيه ، وان ترتبط بالمؤسسات الأخرى بالداخل والخارج.
3. تحفيز المواطنين والمؤسسات على تعاطي تقنيات المعلومات والتدريب عليها من شأنه إن يزيد من إمكانية خلق فرص عمل جديده وقوة تنافسيه للمؤسسات الوطنية ويعد إعفاء أجهزة الحاسوب وملحقاتها ومعدات الاتصال من الأعباء الجمركية احد هذه الحوافز
4. تعد الجماهيرية دولة قليلة السكان ويمكن للمؤسسات ذات الحجم المتوسط والصغيرة إن تستفيد من صناعة المعلومات إذ تسمح لهم بالظهور على شبكة المعلومات مثلها مثل الشركات الكبرى التي لها قدرة على الدعاية والوصول إلى مكان المستفيد النهائي
5. تشجيع المؤسسات المعلوماتية من شركات وتشاركيات

على العمل مع بعضها البعض ومع غيرها من الشركات العالمية لاستغلال قنوات التوزيع العالمية. ويعد هذا دافعا لتطوير منتجات جديده ، وهذا من شأنه إن يبرز انه حتى بالنسبة للشركات الصغيرة يمكن إن تكون ناجحة على المستوى العالمي بغض النظر عن بنية المؤسسة كما يمكن للمواطنين بشكل انفرادي إن يكونوا كذلك.

تشجيع استخدام البنية المعلوماتية

رغم إن تبني الأسس الرئيسية للبنية المعلوماتية من الأمور المهمة جدا لخلق بنية تتحقق فيها كامل الأهداف، فإن هذه الإجراءات وحدها غير كافيه لضمان تحقيق الأهداف. وبغض النظر عن الإمكانات الفنية المستخدمة أو الخدمات ألمقدمه، فمن الضروري إطلاع المستخدمين وطمأنتهم تجاه التقنية التي سيسمح لها بالدخول إلى منازلهم ومكاتبهم وحياتهم للمشاركة في المعلومات بأمان ، وبدون فقد أي من حقوقهم. على مؤسسات القطاع العام والشركات والتشاركيات والمؤسسات الأهلية إن تعمل مع بعضها البعض لخلق سياسة معلوماتية شامله تضم كل من المحتوى ألمعلوماتي والإطار التشريعي.
ومن مهمة القطاع العام بالدرجة الأولى توضيح الفوائد المحتملة للبنية الوطنية للمعلومات للمواطنين. ويبدأ المواطنون بادراك أهمية هذه البنية فقط إذا ما رأوا نتائج ملموسة لتطبيقاتها لتحسين الخدمات وبالتالي رفع مستوى المعيشة. وهذا الإدراك هو المفتاح لتحفيز المواطن على طلب الخدمات وتنشيط الحركة ألاقتصاديه.

تطبيقات لتقنية المعلومات

يجب على القطاع العام تكريس المجهودات لإشراك المستفيدين من المعلومات (إفراد ومؤسسات تجاريه أو خدمية) في استغلال التقنيات ألحديثه، حيث يمكن استخدام المعلومات وتقنيات الاتصالات في العديد من الشئون الهامة والمعقدة مثل : تحسين الإنتاج وتنمية الاقتصاد في إطار الاقتصاد العالمي الذي يزداد فيه التنافس، وتقديم خدمات صحية جيده، وتأهيل كفاءات ومهارات متميزة عن طريق التعليم والتدريب، ومنح فرصة الاطلاع على المعلومات العامة كالتي لدى مصلحة الإحصاء والهيئة القومية للبحث العلمي ومصلحة الأرصاد والمكتبة الوطنية ، وتقديم الخدمات ألعامه مثل خدمات الجوازات والتأمين والمعاملات المصرفية من خلال استخدام البنية التحتية الوطنية لتقنية المعلومات.

هذه التطبيقات تجعل البنية الوطنية لتقنية المعلومات حقيقة ملموسة للمواطنين وعلى المستوى العالمي كذلك. فيما يلي نسرد بعض التطبيقات الممكن استحداثها في الجماهيرية العظمى:

تدشين مشروع التعلم عن بعد والجامعة الافتراضية

والذي يمكن إن ينتج كما هائلا من المصادر التعليمية لتحسين التعليم والتدريب، والذي يقدم بديلا ارخص من السفر إلى الخارج للتعلم
2.إنشاء شبكات حاسوب تربط المكتبات التخصصية وقواعد المعلومات .
تمكين بلوغ الأسواق العالمية
وخاصة بالنسبة للشركات الصغيرة والمتوسطة والتشاركيات
ربط الجامعات ومراكز البحوث
لتمكين أعضاء هيئة التدريس الجامعي والخبراء بمراكز البحوث من تبادل الخبرات والعمل مع بعضهم البعض بغض النظر عن المسافة أو الزمن، إذ يحتاج العلماء لإمكانيات المشاركة في المعلومات وأدوات تحليل البيانات ومراقبة معدات عن بعد
ازدياد استخدام ألشيكه الدولية للمعلومات وبدء ظهور العديد من المكتبات الافتراضية، وقواعد البيانات والمعلومات الخاصة بمجالات معينه يبرز أهمية الأدوات الخاصة باكتشاف المعلومات واستجلابها واستقراء معارف جديده منها بواسطة أنظمة الذكاء الاصطناعي وتبرز كذلك أهمية حماية حقوق الملكية الفكرية والأمن ألمعلوماتي.

الحاجة لتصحيح عدم التوازن الدولي

يزداد إجمالي الناتج العام للدول الصناعية كل يوم وتطفح سوق الأسهم بإرباح ضخمة .أنهم في مقدمة التقنيات ويفتحون مسارات جديده في الهندسة الحيوية،واستكشاف الفضاء والتنقيب عن الموارد الطبيعية والتجارة العالمية والتنقل عبر العالم. هناك حائط عازل يفصلهم عن الملايين الفقيرة في العالم الذين ما زالوا يتعثرون في زراعات بدائيه وصناعات أساسيه واقتصاديات هزيله. تقدر بعض الإحصائيات إن 350 بمليونير فقط واغلبهم من الدول المتقدمة اقتصاديا يتحكمون بمقدرات تعادل 45% من سكان العالم. وقد يعمل هذا التكدس في الثروة بعدد صغير من الأيدي إلى انقلاب الفقر الشديد إلى أسلحة فوضويه ضد المجتمعات، معرضة الحضارة المدنية بشكل عام إلى مخاطر شديدة من الاختطاف والمساومة والفوضى الاجتماعية. إن تحكم مجموعة بسيطة في تقنية المعلومات سيزيد حتما الوضع تعقيدا وسوءا.
في الحقيقة ان الفجوة المعلوماتيه تزداد بين الذين يملكون والذين لايملكون مؤدية الى الازدياد في انسياب القوه باتجاه الاغنياء الذين يملكون القوة الآن ومضعفة اولئك الذين هم

بحاجة لها والذي قد يزيد عدد الجماهير الفقيرة ومساحات فقر أوسع وكوارث اجتماعيه محتملة.

إعادة بناء نظام التعليم لمجتمع معلوماتي فكرة عامه

تعد الأنظمة التعليمية ضعيفة على كافة المستويات التعليمية، وتنحدر وجهة النظر التعليمية القائمة منذ إن كان عدد السكان في العالم اقل بكثير مما هو عليه الآن. ولكن كيف يمكن تعليم 6 بليون (6 ألاف مليون) إنسان منذ سن السادسة وحتى وفاته ؟

حاليا، تفتح كل أسبوع جامعه جديدة في العالم لاستقبال طلاب جدد لتلقي العلوم والمعارف، ولكن هذا غير كاف. إذا نحن بحاجة ماسه إلى نماذج تعليمية جديده. إن هذا مؤشر على إن المدارس والجامعات بوضعها الحالي لن تستمر طويلا وعلينا إن نتحلى بالشجاعة للتفكير جديا في إيجاد الحلول لهذه المشاكل.

يعتمد أسلوب التعليم الحالي على مبدأ التقدم التدريجي. المقرر الواحد له نفس الطول الزمني لكل الطلاب، فهذا النظام يعمل على تثبيت الزمن ويغير الكم التعليمي . ولكن الصحيح هو العكس. يجب إن يدرس الطالب في موضوع ما حتى يتمكن من استيعابه، فاختلاف اهتمامات الطلاب، والخلفيات وطرق التعلم تمكن من التعلم بمستويات مختلفة. البنية التعليمية الحاليه تجعل التقدم الفردي صعب، وهذا ما يجعل تغيير التركيبه التعليمية بشكل جذري امر لا مفر منه

بمعنى آخر، يفترض النظام التعليمي إن مهمته هي تزويد الطلاب بالمعلومات وتغذيتهم لها. فالتعليم كما يوجد الآن في المحاضرات هو من منظور نقل المعلومات من شخص لآخر. وغالبا ما نختبر على تذكر هذه المعلومات ، وربما بوسائل مرعبه احيانا. يتم هنا اغفال الطلاب الذين لم يتعلموا او الذين تعلموا جزئيا في هذا الاسلوب التعليمي (اسلوب نقل المعلومات)، باعتبارهم ليسوا اذكياء او لم يشتغلوا بجدية كافيه، كما تهمل المهارات العاليه والمهمه مثل القدرة على حل المسائل. لذا فإن نموذج التعليم الحالي غير مناسب لمستقبل البشريه

الاساليب الجديده للتعلم يمكن إن تمثل التفاعل بين الطالب او مجموعة من الطلاب، ومعلم كفؤ. تعلم كهذا سيكون تفاعليا لكل من الطالب والمعلم. انه لا يقدم نفس الاسلوب لكل طالب كما في المحاضرة التقليديه، ولكنه منفرد لاحتياجات كل طالب. كما إن للطالب الوقت الكافي لتعلم المادة بشكل جيد. وحتى تصل هذه الخدمه لأعداد كبيره من الطلاب وهذا امر ضروري في المستقبل، نحتاج الى اسلوب تعلم عن بعد ذو كفاءة عاليه. يجب إن يكون للطلاب امكانية إن يتعلموا أي شيء ،في أي مكان، وفي أي زمان.

إن خاصية التفاعل بين المتعلم والمعلم امر ضروري، وهنا يمكننا إن نذكر ثلاثة عوامل مهمه في نظام التعلم التفاعلي يجب إن يكون التعامل سلسا كما في المحادثة بين البشر جودة التفاعل، يجب إن يكون التفاعل في الحوار في الاتجاهين كالسؤال والجواب بلغة غير مقيده وربما بالمحادثة المباشرة وليس بالكتابه على لوحة المفاتيح مثلا التذكر الطويل، يتذكر معلم الفصل الاعتيادي (الانسان) اساليب التعليم والمشاكل الماضيه لطلابه. يمكننا تقديم هذه الخاصيه باستخدام الحاسوب، محتفظين بسجلات مفصله عن اداء الطالب واستخدام هذه السجلات لاتخاذ قرارات عما يجب تقديمه للطالب من معلومات مستقبلا

وتسمح هذه الخصائص بالتغلب على المشكلة التاليه

في البيئات التقليديه للتعليم، البعض من الطلاب يتعلم والبعض الآخر لا يتعلم. ومن المهم إن نهتم بالمجموعة الثانيه من الطلاب وتقديم المساعدة لهم. الكل يجب إن يتعلم وهذا هو العامل الرئيسي الذي يرتكز عليه النظام التعليمي العالمي في المستقبل، وهو ضروري لبقاء الجنس البشري. اسلوب المعلم الخصوصي في التعليم، يجعل من الممكن للجميع إن يتعلم بدون استخدام الحاسوب.ولكن يعد هذا الاسلوب مكلفا جدا لغالبية الناس وحتى اذا ما كان هذا ممكنا ماديا، فقد لا يتوفر المدرسون الاكفاء لكل الطلاب.

بشكل متكرر وعلى فترة زمنيه غير قصيره، تبرز الحاجه لاعادة بناء نظامنا التعليمي في الجماهيرية لتلبية احتياجات مختلفة في المستقبل، إن هذا يدعو الى إن يكون المجتمع المعلوماتي " مجتمع تعلم مدى الحياة" وهذا يعني انه يجب توسيع مقدرات التعليم والتدريب الى ما وراء المؤسسات التقليديه لتضم المنزل و المؤسسات الاجتماعيه والشركات والمؤسسات الاخرى. وهذا يعني ايضا إن القائمين على المهمة التعليمية بحاجة الى مساعدة لتبني التغير حتى يتم استغلال الفرص الجديده بالكامل، حيث إن التقنيات الجديده ستخلق فرص عمل جديده اكثر مما تلغي وان العمل عن بعد teleworking سيكون مستقبل التوظيف او العمل بالنسبة للملايين، وان الحريه الشخصيه يجب إن تصان ضد المتطفلين.

نظرا لان معدل التغير سريع جدا فان امكانية التكيف تصبح ممكنة اذا صار مجتمع المعلومات " مجتمع تعلم مدى الحياة" . ولبناء اقتصاد منافس فان المهارات والمواهب يجب تشكيلها باستمرار لتلبية الحاجات المتغيرة لمواقع العمل اينما كانت.

ويجدر بنا هنا إن نذكر بعض من المعوقات للتغيرات الاساسيه التي نحتاجها:

- المقاومة للتغيير من داخل النظام التعليمي وتغير الدور في المهمة التعليمية
- عدم المقدره على بناء نظام تعليمي يعتمد على تقنيات المعلومات وذلك لقلة الامكانيات مثل الاجهزة والبرامج في المدارس والجامعات

•التحدي الكبير فيما يتعلق بتجهيز المعلمين بالمهارات الجديدة لاستغلال المعلومات بالشكل الجيد

قلة البرمجيات الحاسوبية الملائمة لتدريس المقرر

كما يبرز التوجه الذي يؤكد انه من الضروري إن يتحول التعليم من التركيز على المعلم teacher-centeredness إلى التركيز على المتعلم learner-centeredness. من بين المهام المستعجلة التي تواجهنا هي الحاجة إلى تدريب المعلمين لاستخدام تقنيات المعلومات، واستخدام إمكانيات التعلم عن بعد. وتحفيز إنتاج برمجيات الحاسوب التعليمية والمناهج.

معلمة التعليم (الاستجابة لثورة المعلومات)

مع بزوغ ظاهرة المجتمع-المعتمد على المعرفة في القرن الحادي والعشرين هناك حاجة لخلق مجتمع يتعلم مدى الحياة بحيث يسمح لكل الأفراد وبكل حرية اختيار التعليم المناسب بغض النظر عن الزمان او المكان، مما يمكنهم من استغلال قدراتهم لأقصى حد طيلة فترة الحياة ، وهذا يدعم النمو الاقتصادي للمجتمع بشكل مباشر.

لقد عملت تقنيات المعلومات في السنوات الأخيرة على توسيع إمكانيات التعلم بالمجتمع وهذا يدعم القدرات الابداعيه لدى الأطفال والطلاب والذي من شأنه إن يغير الأسلوب الذي به تقدم الفرص التعليمية مثل:

استغلال تقنية المعلومات كأداة

يجب استخدام التقنية بشيء من الحذر وبقصد جعل حياة الناس أكثر كفاءة وثراء. التعلم باستخدام تقنية المعلومات والتعليم (التدريس) بواسطة تقنية المعلومات هي أمثلة لذلك. كما يمكن استغلال التقنية للتغلب على القيود الجغرافية والزمنية. وهذا يمكن من اختيار موارد التعلم والفرص التي تلائم احتياجات المتعلم الفردية

كما يشير بعض الباحثين والمهتمين بتقنية المعلومات إلى بعض التأثيرات السلبية مثل انعزال الافراد، وضعف العلاقات الانسانيه، والافتقار إلى الخبرات الاجتماعية وانتشار وتعدد المعلومات المؤذية والمشاكل التنظيمية للشبكات والتي يجب الانتباه لها.

تحسين الثقافة المعلوماتية لكافة المواطنين

لتحفيز الثورة المعلوماتية بالمجتمع الجماهيري كقاعدة اساسيه، نحتاج إلى تعريف المجتمع بان كل مواطن يمكنه الاستمتاع بفوائد تقنية المعلومات. لذلك فانه من الضروري إن يكون لكل فرد القدرة على استغلال تقنية المعلومات وهذا يعني ضرورة تقديم هذه المعرفة في مراحل التعليم الاجباريه. كما يجب بذل مجهود اكبر لاطلاع الراشدين وكبار السن الذين لم تسمح لهم الفرصة لاقتناء ثقافة التقنية المعلوماتيه

تكوين موارد بشريه لتقنية المعلومات

للدفع بثورة المعلومات التقنيه، نحن بحاجة إلى تحسين ثقافة التقنية المعلوماتية للطلاب من خلال تقديم التقنية المعلوماتية بمراحل التعليم العالي، وتقوية البنية المهنية للمواطن العربي الليبي والذي سيكون القوة الدافعة لنمو مجتمع معلوماتي متقدم.

وهنا نقترح إنشاء جامعة افتراضيه (جامعة الأثير) كمؤسسة نوعيه بقصد تقديم فرص التعليم الجامعي للراشدين والمساهمة في تحسين محتوى وأساليب التعليم المستخدمة في الجامعات الحالية من خلال استغلال الإذاعة المرئية وشبكة المعلومات الدولية (الانترنت)، كما يمكن إعادة بناء ألجامعه المفتوحة لتقديم ذات الفرص.

أثر التقنية في القاعة الدراسية

تأسيسا على أسلوب التعليم المعتمد على فكرة الاتصال بين كل من المعلم والمتعلم والذي تكون فيه المهمة التعليمية شفوية بالدرجة الأولى وتستخدم اللغة المكتوبة (الكتاب) بدرجة اقل، فإن هذا يقربنا إلى مفهوم جديد، يكون فيه العمل الجماعي والشبكات ذات قيمة اعلي مما يعكس تغييرات اجتماعيه وتقلبات في القوة العاملة بالمجتمع. انه نموذج تعليمي جديد إذ تسمح الشبكات التقنية للتفاعل بين الطلاب والخبراء ومصادر المعلومات مع توفر إمكانية بناء معرفه مشتركه بشكل مستمر وتنمية القدرات . وتعمل الشبكات على توفير خصائص وميزات للطلاب والمعلمين لم تكن ممكنه، فمن اليسير الاتصال بالخبراء وكذلك بلوغ أفضل المكتبات وقواعد البيانات في العالم

العديد من أوجه التعلم الشبكي networked learning لم تكن متاحة في الفصل التقليدي، إذ انه ليس بالإمكان لكل فرد في الفصل إن يساهم بشكل فعال ومستمر في النقاش والحوار نتيجة للقيد الزمني المفروض.

من وجهة النظر التعليمية الصرفة، يعتبر دور الشبكات ذو قيمة عاليه إذ أنها تقدم للطالب العديد من إمكانيات التفاعل والنشاط أكثر مما هو متاح للطالب التقليدي عندما يحضر في الفصل الدراسي حيث تسمح الشبكة التعليمية للطالب إن يتعلم من زملائه الطلاب أيضا وليس فقط من معلمه. لقد بزغ مفهوم التعلم-التعاوني cooperative learning كمفهوم قوي للنموذج التعليمي للمستقبل على مستوى الكون

التغييرات الواجب إحداثها
تغييرات في النظام المنهجي

إذا أردنا استخدام أدوات الاتصال لتقنية المعلومات فإننا بحاجة إلى تغيير في ألتركيبه الزمنية والعمق المنهجي. يمكن للمعلم إن ينظم وقته لأن استخدام الحاسوب يسهل عليه العملية التعليمية والذي ربما يكون بحاجة إلى توجيه حسب خبرته. هناك أيضا حاجه لتغيير التركيبة الزمنية

للعام الدراسي، بحيث تسمح هذه التغييرات للطلاب إن يتقدموا في المنهاج حسب قدراتهم. وهنا تعد التقنية حليف مخلص للمعلم والمؤسسة، وهنا تتكسر اللوائح، وتحتاج المناهج لإعادة هيكلة ومراجعة عميقة، حتى تسمح بتقديم جرعات معرفيه كبيره.
وفي هذا الإطار تحتاج المؤسسات التعليمية للتكيف مع هذه التغييرات استجابة لمتطلبات المجتمع مثل
التكامل
يصبح تعلم تقنيات المعلومات جزء من المنهج العام، ملغية بذلك فكرة المواد التخصصية المحددة كهدف نهائي بحد ذاتها.
التقاطع
عند استخدام تقنية المعلومات بالفصل يسهل العمل المتعدد العلوم ضمن عدة مجالات مختلفة من المعرفة
المعلم
العوامل السالفة الذكر لا تجعل الطالب يركز على المعلم بل يركز على عمليته التعليمية وترفع من مجهوده تبعا لذلك، وتتضمن اللامركزية هذه منح الطالب الأدوات التي تعود على تعلمه بالنفع بدلا من توجيهه على الدوام، وتقترب هذه الأدوات تدريجيا من البيئة المهنية التي سيدخلها الطالب في المستقبل.
ويتوقف المعلم عن كونه مصدر المعلومات ليكون أداة لتسهيل التعلم. هذا لا يعني إن يقتصر دوره على إدارة وتوجيه عملية التعلم. فالغرض من المعلم هو تزويد الطالب بالأدوات والمعلومات الموثوق التي تساعده في تطوير نسقه التعليمي.
يعمل التقدم في التقنيات ألحديثه وازدياد أمكانيه بلوغ مصادر المعلومات على تغيير دور المعلم، علينا إن نتعلم التمييز بين الجيد والخبيث، ونحن بحاجة إلى مصفي كفؤ وهذه هي إحدى مهام المعلم.
بغض النظر عن حقيقة إن الكثير منا يصدق إن ما يزيد من قيمة المعلم هو ما يملكه من معرفه-أي المحتوى ألمعلوماتي - فإن المستقبل يبين لنا إن أهم شيء ليس هو المعلومات ولكن الأسلوب أو المنهجية. كيف يفعل المعلم الأشياء، كيف يزود الطلاب بالأدوات التي يحتاجونها ليكبروا ، ويجدوا المعلومات والمعرفة ويكونوا قادرين على معرفة المعلومات الصحيحة والخاطئة، وكيف يمكن بناء الحس النقدي عند الطالب.
إن ألطريقه التي نجعل بها الناس يتعلمون هي التي تميزنا، وتجعلنا افضل وتمنحنا احترام وهيبة.
ويمكننا الآن سرد بعض الخصائص التي يجب توفرها في معلم الغد:
إن يكون متعاونا
يحتاج المعلم لأن يعمل في شبكة وليس منفردا ، حيث إن إمكانات ألشبكه المعلوماتية تجعل العمل التفاعلي عمليا لمعلمين من عدة مؤسسات مختلفة
المشاركة المثيرة
هذا لا يعني المشاركة في الفصل فقط ولكن المسئولية المشتركة في المشاريع المستحدثة في الفصل
الاعتراف بحقيقة انه لا يملك المعرفة وحده
قد يكون لدى الطلاب مهارات جيده بحكم استخدام تقنية المعلومات ، كما يمكنهم الوصول إلى المعلومات بكل سهولة ويسر كما يمكن للمعلم
امتلاك مهارات تنظيميه هامه
حيث إن المعلومات في الفصل الدراسي لن تكون ثنائية الاتجاه (من المعلم إلى الطالب وبالعكس) وإنها ستأتي من عدة أساليب عمل، فإن تغييرات في طريقة التعليم سوف تنتج عن ذلك.
إن يكون منفتحا
أي إن يتقبل طرق جديدة للعمل مع الطلاب وكذلك المنتجات الجديدة والخدمات التي تقدمها الشبكة المعلوماتية
إن تكون له القدرة على التعديل والتكيف
القدرة على التحديث من البداية إلى نهاية الأسلوب المطبق على عملية التعلم والتعليم
الطالب
يحدث للطالب أيضا تغييرات، فهو يتبنى دور البطل في العملية التعليمية بينما يغير المعلم دوره ليصبح المرشد أو القوه الديناميكية لعملية التعلم للطالب، ولكن العنصر الأساسي في التغيير في العملية التعليمية هو محتوى ما يدرس وكيفية نقله إلى المتعلم. بينما يكمن المحتوى ألمعلوماتي في المعرفة الموجودة لدى المعلم والخبرة الكامنة في مصادر المعلومات الثابتة (مثل الكتب) في النظام التعليمي المستخدم الآن، فإن النظام الجديد يعتمد على استخدام تقنية المعلومات أو المحتويات الموجودة على ألشبكه المعلوماتية. هذا يعني إن هناك فضاء من التواصل المشترك والذي طبقا لقدرات وإمكانات أولئك الذين يتواصلون به ،ووسائل الدعم المتاحة- المعلم والخبرة، يستطيع المتعلم بناء عمليته التعليمية

ما يجب عمله

نقطة الانطلاق

شفافية التقنية: يجب اعتبار التقنية أداة تعليمية للطلاب والمعلمين
وتشجيع الأسس المهنية الجديدة من خلال بناء ثقافة لاستخدام التقنية في المدارس والمعاهد.
يجب إن ليسمح للفارق ألمعلوماتي إن يزداد وبذلك تصبح التقنية حليفا لمحاربة العزلة الاجتماعية الدولية التي تنجم مع ازدياد الفارق بين المجتمعات. علينا استخدام التقنية المعلوماتية لدعم البحث في هذا الاتجاه وغيره ، فربما في الأعوام القليلة القادمة ستكون الثقافة التقنية حقا من حقوق عموم الناس.
إدراك المنافع الإضافية لاستخدام تقنية المعلومات في البنية

التعليمية

من المحتمل جدا إن تتغير بني التعليم التقليدية بحكم تأثيرات تقنية المعلومات عليها، إذ تبرز مفاهيم وتطبيقات جديدة لهذه التقنيات في بيئات ليست تعليمية بالضبط ولكنها تؤثر في التعليم وبسرعة ، تمشيا مع المبدأ القائل *" عندما تتغير تركيبة ما في المجتمع فإن كل الأشياء الأخرى تتأثر بهذا التغيير"*

معرفة التغيرات المحتملة على الصعيد العالمي

علينا إن نعرف ما نفعل وما يحدث في العالم اليوم وما هي نتائجه. نحن بحاجة لمعرفة الأشياء التي سوف تتغير حتى يمكن توقعها . نحن بحاجة لبناء أرضيات ونقاط رصد ومراقبه لتحدد لنا التوجهات وان نتحمل هذه المسئولية التنبؤية، وان ننفذ مشاريع مرحليه سريعة توضح لنا ما إذا كنا في الطريق الصحيح.

الخاتمة

يطرح العديد من الباحثين والمختصين بالعملية التعليمية التساؤل التالي: هل ستستمر المدارس والجامعات في المستقبل أو على الأقل هل ستكون بالشكل الذي نعرفه الآن ؟ الإجابة هي حتما لا ، أنها ستكون مختلفة، ستكون أفضل. وفي النصف الثاني من هذا القرن ستكون المركبات الجامعية الكبرى آثارا تذكاريه . فالجامعات لن تحيى طويلا بالوضع التي هي عليه الآن، انه تغيير كبير كذلك الذي أحدثته ثورة الطباعة.

إذا استطعنا تعميم خبراتنا وبث روح الثقة في زملائنا فلن نتخوف على الإطلاق، فمؤسساتنا ستكون مختلفة، لكنها ستكون أحسن بفضل تقنيات المعلومات.

المراجع

A. N Maheshwari. (2001) *Challenge of making education in India relevant to information society.* Posted on the internet.

Albert Sangra. (2001) *Present and future use of technology in education*. Eureopean distance education network.

Alfred Bork. (1999) *The future of learning*, Education review.

G. David Garson. (2000) *The role of technology in quality education*, Posted on the internet.

Motila Sharm. (2000) *Information technology for poverty reduction*, Posted on the internet.

Ronald H. Brown, etal. (2000) *The global information infrastructure: agenda for cooperation.* Posted on the internet.





مبادئ ومفاهيم إدارة الجودة

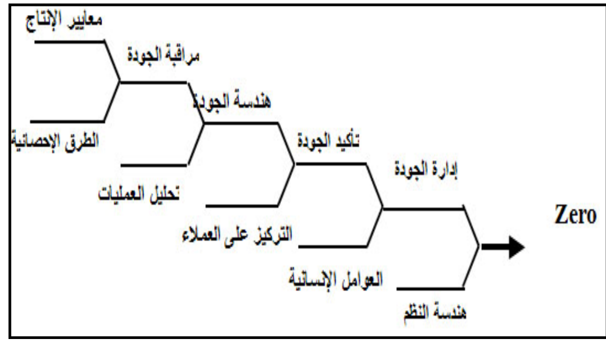
الأهداف

غرس مفاهيم إدارة الجودة الشاملة
هل تستحق إدارة الجودة هذا الجهد؟
تقديم الفرص للتحاور ومناقشة المواضيع المتعلقة بالجودة
المساعدة في إنشاء خلفية وفكر ايجابي لتحقيق نتائج وأداء أفضل
تشجيع ومراعاة وتبنى استخدام أفضل التطبيقات بما يتناسب مع مناخ البيئة المحلية

ما هي الجودة؟

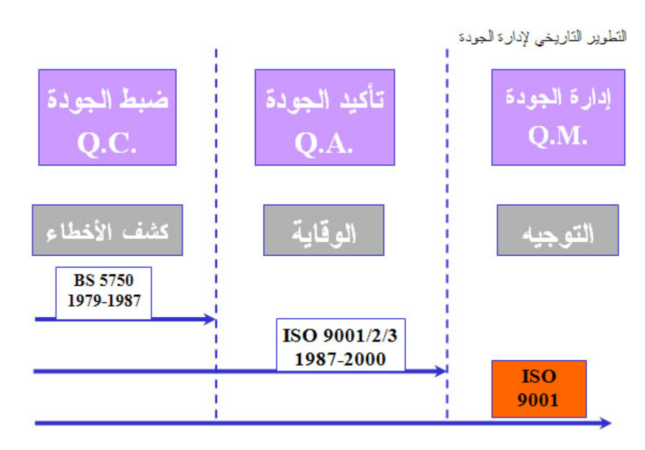
الجودة هي :

تحقيق احتياجات وتوقعات العميل حاضراً ومستقبلاً تحقيق احتياجات وتوقعات العميل حاضراً ومستقبلاً
دقة الاستخدام حسب مايراه المستفيد
العطاء الواسع والأداء الجيد الذي يبلغ حداً فائقاً
الرضاء التام للعميل



المطابقة مع المتطلبات
المطابقة مع المتطلبات
أي إن الجودة تعنى تلبية حاجات وتوقعات العميل
قال الله تعالى (يا أيها الذين آمنوا أوفوا بالعقود) سورة المائدة : الآية 7 ويقول الرسول صلى الله عليه وسلم (أن الله يحب أحدكم إذا عمل عملاً أن يتقنه)

تطوير الجودة الشاملة :



إدارة وتقوية علاقات العملاء

- تحديدهم
- تصنيفهم
- تحديد احتياجاتهم
- إدارة تضارب المصالح
- حماية سرية معلوماتهم
- الحصول على تغذيتهم الراجعة
- اطلاعهم بالمستجدات
- قياس رضاهم

كيف يمكنني الوفاء بمتطلبات العميل؟

- اللقاءات

- مراكز الاتصال
- استطلاعات الرأي
- استبيانات قياس الرضا
- نظام الشكاوى والاقتراحات
- استبيانات تحديد الاحتياجات
- المجموعات الحوارية
- المقابلات
- اللجان المشتركة
- الزيارات الميدانية

من هو العميل الداخلي؟
- المدير
- الزميل
- الزملاء بالأقسام الأخرى

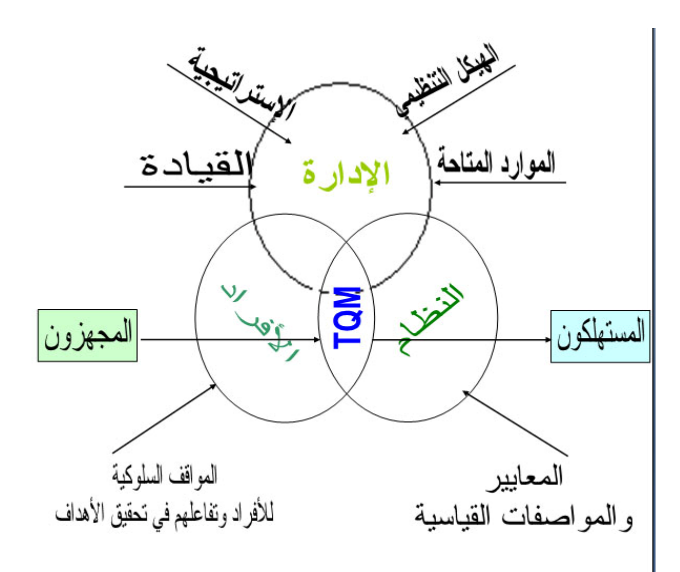
منهجيات التعامل مع الموظفين
- تقييم الأداء
- تقديم الحوافز
- استطلاعات الرأي
- استبيانات قياس الرضا
- نظام الشكاوى والاقتراحات
- تمكين الموظفين
- المجموعات الحوارية
- رسم المسار الوظيفي
- تحديد الاحتياجات التدريبية
- توظيف الموظفين الملائمين

كيف نطبق مفهوم الجودة ؟

رفع الواقع للمنظمة
وضع القياسات
معرفة الوضع المرغوب فيه
قياس الفجوة
مراجعة الهيكل
التوثيق و الحفظ
التدريب المستمر " تدريب مدربين"
التحفيز " مادي و معنوي"
وضع دليل إجراءات لكل العمليات و الأنشطة
وضع نظام للمتابعة و الرقابة و التصحيح

كيف نساهم في تحقيق الجودة؟
التركيز الأهم في أي نشاط هو إرضاء العميل. يتم تصنيف العملاء كداخليين (زملاء في العمل) أو خارجيين. ومن خلال توفير رضاء العملاء (داخليا أو خارجيا)، ستساهم في تعزيز الجودة

تعريف إدارة الجودة الشاملة
هي فلسفة المنظمة لكل فرد فيها كما تعمل على تحقيق دائم الرضا العميل من خلال دمج الأدوات والتقنيات والتدريب



ليشمل تحسناً مستمراً في العمليات داخل المنظمة مما سيؤدي إلي منتجات وخدمات عالية الجودة

معوقات تطبيق نظام إدارة الجودة الشاملة في المنظمات
استعجال النتائج
مقاومة التغيير
ضعف العمل الجماعي
المركزية الخانقة في بعض الإدارات والأقسام
التعقيد في بعض إجراءات وأساليب العمل القائمة
الحاجة إلى بعض معايير عمل واضحة وآلية عمل مرنة
الحاجة إلى تفعيل أدق لتقويم أداء العمل والعاملين
عدم وجود نظام دقيق للمعلومات والبيانات
عدم الوعي الثقافي
قلة الدعم من الإدارة العليا

ما هي شهادة الايزو 9001

الفروقات بين إدارة الجودة الشاملة و آيزو 9001

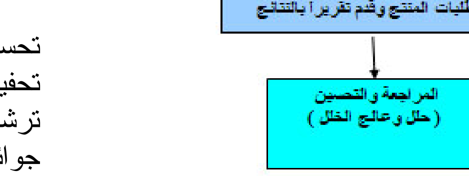
خطوات تطبيق الايزو 9001

تحليل الاختلافات
تدريب فريق الجودة
التخطيط للمشروع
توثيق العمليات والإجراءات
تدريب العاملين وتطبيق النظام
تدريب أعضاء فريق التدقيق الداخلي
تقييم مبدئي
التسجيل للتدقيق الخارجي

فوائد شهادة الايزو 9001
نظام توثيقي
التطوير المستمر
أول خطوة لتطبيق الجودة
دعاية تجارية و إعلامية فعالة و قوية
تنسيق سير العمل

الإدارة التقليدية	إدارة الجودة الشاملة
الرقابة اللصيقة وتصيد الأخطاء	الرقابة الذاتية
العمل الفردي	العمل الجماعي وروح الفريق
التركيز على المنتج	التركيز على المنتج والعمليات
مشاركة الموظفين	اندماج الموظفين
التحسين وقت الحاجة	التحسين المستمر
جمود السياسات والإجراءات	مرونة السياسات والإجراءات
حفظ البيانات	تحليل البيانات وإجراء المقارنات البينية
التركيز على جني الإرباح	التركيز على رضاء العملاء
النظرة إلى المردين على انهم مستغلين	مشاركة الموردين
العمل الخارجي	العميل الخارجي والداخلي
الخبرة ضيقة تعتمد على الفرد	الخبرة واسعة عن طريق فريق العمل

إدارة الجودة الشاملة	أيزو 9001
ترتبط بإستراتيجية المنظمة	لا ترتبط بإستراتيجية موحده
تركز على الفلسفة والمفاهيم والأساليب	تركز على النظم الفنية والإجراءات
التأكيد على مشاركة العاملين	مشاركة العاملين ليست ضرورية
تعنى بالمنظمة ككل	يمكن أن يكون التركيز جزئيا
كل فرد مسئول عن الجودة	قسم الجودة هو المسئول عن الجودة
تتضمن تغير الثقافات والعمليات	من الأنسب إبقاء الأوضاع على حالها



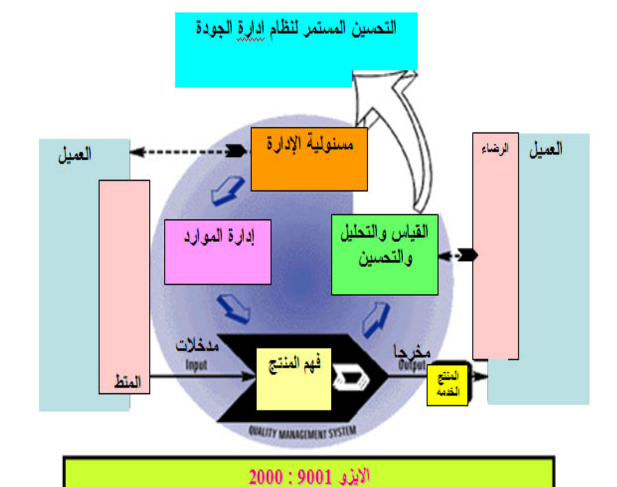
تحسين رضاء العملاء
تحفيز العاملين
ترشيد المصاريف التي لا علاقة له بالجودة

جوائز الجودة

تقدم جوائز الجودة للمنشآت المتميزة في مجال الجودة من قبل جهة رسمية مستقلة ليس لها ارتباط بالمنشأة الحاصلة على الجائزة، وبنيت جميع هذه الجوائز على أساس تقويم المنشآت المتقدمة حسب معايير محددة، بعض هذه المعايير ترتكز على قياس نتائج مستوى الجودة في المنشآت ، والبعض الآخر يقيس مطابقة المنشآت لمتطلبات العميل والبعض الآخر يُقوِّم الجهد المبذول من قبل المنشآت لضمان توافق جودة المنتج وثباته لديها. ويمكن تصنيف جوائز الجودة إلى أربعة مستويات:

1- المستوى العالمي:
وهي جوائز الجودة التي تعطى على المستوى العالمي، حيث لا تنحصر في دولة معينة.

1-1- جائزة ديمنج(Deming)التي أنشئت عام 1951



على مستوى اليابان وتحولت إلى المستوى العالمي عام 1984.
1-2- جائزة الجودة الأوربية تأسست عام 1992
1-3- جائزة الجودة الذهبية لمنطقة شرق أسيا ودول المحيط الهادي.
2- المستوى الإقليمي:
وهي جوائز جودة على مستوى الأقاليم أو الولايات التابعة لبعض الدول.
3- المستوى الوطني:
وهي جوائز الجودة التي تعطى على مستوى الدولة حيث تنحصر في المنشآت التي تعمل في تلك الدولة والجدير بالذكر أنه يوجد أكثر من أربعين جائزة جودة لمعظم دول العالم المتقدمة والنامية من أهمها:
3-1- جائزة مالكولم بالدرج (Malcolm Baldrige)الأمريكية التي أنشئت عام 1987 م.
3-2- جائزة سنغافورة الوطنية للجودة ، أنشئت عام 1994 م.
3-3- جائزة المملكة المتحدة للجودة ، أنشئت عام 1994 م.
3-4- جائزة دبي للجودة ، أنشئت عام 1995 م .
3-5- جائزة السويد للجودة ، أنشئت عام 1996 م .
3-6- جائزة الملك عبدالعزيز للجودة ، أنشئت عام 2000 م

4- المستوى المهني:
وهي جوائز جودة تمنحها الجمعيات والمؤسسات المهنية على مستوى النطاق الذي تغطيه.
فوائد جوائز الجودة و التميز
استخدام معايير الجائزة كدليلٍ للأداء المتميز وموجهٍ لتطوير الأداء
استلام تقرير تقييمي يوضح نقاط القوة وفرص التحسين
أداة للتقييم الذاتي والتطوير المستمر
مقارنة الأداء مع مؤسسات عالمية متميزة
تسريع الجهود التطويرية
تحفيز الموظفين وفرق العمل
زيادة رضا المتعاملين الخارجيين
لاعتراف بالدائرة/ الإدارة كجهة رائدة ونموذج للتميز
استلام تذكار الجائزة كحافزٍ وتكريمٍ معنوي
مبادئ إدارة الجودة

التركيز على العميل وتحقيق توقعاتهم في جميع الأوقات
التزام ومشاركة الإدارة العليا بصفة مستمرة وذلك بدعم القيادة إما الدعم البشري أو المادي أو المعنوي وتطبيق مفهوم العدالة بين جميع منسوبي المنظمة
المشاركة من جميع منسوبي المنظمة إدارة وتسلسل العمليات لابد من وجود وثائق لكل إدارات المنظمة توضح عمليات العمل
إدارة وارتباط العمليات ببعضها لابد من ارتباط العمليات في جميع إدارات المنظمة
التحسين والتطوير المستمر
اتخاذ القرارات مبنية على وقائع
العلاقات مع الموردين وهي مشاركة بين المورد والعميل لتحقيق رضاء العميل
الطرق والأساليب المستخدمة في إدارة الجودة
أدوات الإحصاء
سيجما 6 Sigma
حلقات الجودة
إعادة الهيكلة
شهادة الايزو ISO9001
جوائز التميز
إدارة التغيير
الجودة والقيادة
تعريف القيادة:
الهيئة العليا المسئولة عن توجيه الدائرة وسياستها بصورة عامة وقيادة مواردها البشرية نحو تحقيق رؤيتها ورسالتها.
تضم المدير العام ونوابه ومساعديه ومدراء الوحدات التنظيمية وغيرهم من المشرفين الذين يتحملون مسؤوليات قيادية.
ما دور الإدارة العليا في تفعيل مفهوم الجودة
صياغة وصيانة سياسة الجودة
نشر الوعي
التركيز على احتياجات العملاء
التركيز على العمليات والإجراءات
تأكيد الكفاءة والفعالية
تأكيد الموارد اللازمة
المتابعة والمراجعة
منهجيات القيادة
تقييم الأداء
الالتزام بالقيم المؤسسية
تطوير الرؤية والرسالة
المشاركة الشخصية
وضع وتطوير العمل
التعامل مع جميع الفئات
تبني سياسة التغيير
بناء ثقافة التميز لدى الموظفين
توفير بيئة مشجعة على الإبداع
تقديم الحوافز
وضع سياسة وأهداف الجودة

من المسئول عن تطبيق الجودة؟

ضابط الجودة
الإدارة العليا
عامل النظافة
الموظف
أمين المخزن - السائق
- المورد - ......الخ العميل
الجودة هي مسئولية كل فرد في المنظمة
وماذا بعد الحصول على الايزو 9001 ؟
أن المنشأة التي تحاول الحصول على شهادة (آيزو) كدعاية فارغة فهذه لا ناقة لها في الجودة ولا جمل.كذلك فان الجودة قبل أن تكون شهادة هي سلوك وثقافة على مستوى القائد والأفراد بل وعلى مستوى المنشأة ككل. والتفكير في تحقيق الجودة هو قرار استراتيجي بلا شك ويعتبر هذا النمط التفكيري الهادف مكسباً للإدارة وللمنشأة وللمجتمع ولكن التفكير والرغبة والطموح لا يعني شيئاً البتة إذا لم يصاحبه استعداد وولاء وتضحية.
لذا لابد التركيز على النقاط التالية بعد الحصول على الايزو 9001

1- الاهتمام بالبحوث والتطوير.
2- الاهتمام بالتدريب والتنمية البشرية.
3- تحقيق الريادة التقنية.
4- تشجيع العمل الجماعي والابتكار.
5- فتح خطوط الاتصال و واستمراريتها.
6- توفر القيادات الواعية والمتفتحة.
7- توفر المعلومات المحدثة.
7- تحسين العمليات.
8-الاهتمام بالمستهلك وجعله (العامل الأول) الذي يؤثر على قرارات وتصرفات المنشأة.



الإعلام العلمي

رؤية إعلامية لتغيير مفاهيم تمس واقع حياتنا

فاطمة محمود العمري- الأردن

كثيرا ما يستوقفك خبر علمي، أو شريط وثائقي، يتحدث عن تقنية جديدة يأمل العلماء أن تغير مستقبل البشرية، فتجد نفسك تقف أمام التلفاز منسجما حتى ينتهي، ذات الأمر مع مقالة تتناول بالنص و الصورة موضوعا عن دواء جديد، أو تحلل أثرا أنتجته الصناعة على مستقبل ومناخ العالم، و إن الأمر في اقل صورة له، فعندما ظهرت النعجة (دولي) المستنسخة لأول مرة في تاريخ البشرية، لم تكن مجلة أو جريدة، إذاعة فضائية أو أرضية إلا تناولت الخبر، العالم كله تابع باهتمام، هذه الأحداث و التناول لقضايا علمية تمس حياة الناس و تغير مستقبلهم، هي جزء من مفهوم الإعلام العلمي، الإعلام الذي يطرح العلوم بشكل مبسط للجمهور، يعتبر احد أهم الأمور التي تساهم في تغيير حياة الشعوب، بل يعده القائمون عليه أحد أسباب النهضة التي يتوجب الأخذ بها، من اجل تناول هذا الموضوع بشكل مفصل، وعن الإطار العربي الوحيد الممثل له في عالمنا العربي، نجري هذا اللقاء مع المهندس فداء ياسر الجندي. نائب رئيس الرابطة العربية للإعلاميين العلميين. كاتب وباحث في تقنية المعلومات منذ 1996، وعضو في شبكة العلماء والتقنيين والمخترعين السوريين في الخارج (نوستيا)، وعضو في نادي دبي للصحافة. استشاري في مؤسسة مدار لأبحاث الاقتصاد الرقمي وعضو استشاري في فريق تحرير مجلة التقنية.

له العديد من الأبحاث والمقالات المنشورة حول تقنية المعلومات في الطبعة العربية من مجلة PC Magazine ومجلة بايت ومجلة المعلوماتية، ومجلة الرقميات ومجلة التقنية وغيرها من المجلات والمطبوعات والمواقع الشبكية.
مؤلف كتاب "العرب والعربية في عصر الثورة الحاسوبية" الصادر عن دار الفكر بدمشق عام 2003.
محاضر في العديد من المؤتمرات العربية والدولية حول تقنية المعلومات والإعلام العلمي، منها المؤتمر الأول للبرمجيات المفتوحة في دمشق عام 2004، والمؤتمر التحضيري لقمة المعلومات الذي نظمته الأمم المتحدة في



دمشق عام 2005، والمؤتمر الدولي الخامس للإعلام العلمي الذي نظمه الاتحاد العالمي للإعلام العلمي في أستراليا عام 2007 وغيرها.

مجلة التقنية
هل لكم أن تعرفونا بالرابطة وأهدافها والدوافع الأساسية لتاسيسها ؟

فداء ياسر الجندي
الرابطة العربية للإعلاميين العلميين Arab Science Journalists Association (ASJA). تم إطلاقها في شهر تشرين الثاني (نوفمبر) 2006، وهي إحدى شبكات المؤسسة العربية للعلوم و التكنولوجيا، ، ومقر هذه المؤسسة في إمارة الشارقة، دولة الإمارات العربية المتحدة،أما الرابطة فتتخذ من القاهرة مقرا لها.

أما دوافع تأسيس الرابطة وأهدافها فيمكن تلخيصها في أمور ثلاثة: الأول هو النهوض بمستوى الإعلامي العلمي العربي، فمن الواضح أن هذا المصطلح جديد على الإعلام العربي، لعدم وجود أية جامعات تخرج مختصين في هذا النوع من الإعلام، بينما نجد أن مصطلح معروف في الجامعات الغربية، وذلك لأنهم أدركوا أن الإعلام العلمي له خصوصيته وأدواته، ومن يعمل فيه ينبغي أن تمتع بمؤهلات واستعدادات مختلفة عن تلك التي يتمتع بها الإعلامي الذي يعمل في مجال الأخبار أو الرياضة أو الفن، والأمر الثاني هو السعي إلى جعل الإعلام العلمي إعلاما

جماهيرياً، عن طريق تقريبه للناس، واستخدام كل الوسائل الممكنة لجذب المواطن العربي إليه، والثالث هي أن تكون الرابطة صلة الوصل بين العلماء العرب في الخارج وبين المؤسسات العلمية والجماهير العربية داخل الوطن العربي .

مجلة التقنية

قد يتساءل البعض من القراء ما هي التزامات الأعضاء نحو الرابطة ؟

فداء ياسر الجندي

هناك التزام متبادل بين الرابطة والأعضاء، فالرابطة ملتزمة بأن تقدم للأعضاء العديد من الخدمات التي تنهض بخبراتهم وآفاقهم الإعلامية العلمية، بوسائل عديدة، منها مثلاً النشرة الدورية المخصصة لأعضاء الرابطة، والتي تطلعهم من خلالها على كل ما يدور في عالم الإعلام العلمي من أخبار، ولا سيما المؤتمرات والمناسبات الإعلامية التي يتم عقدها في العالم العربي بشكل خاص وفي دول العالم المختلفة بشكل عام، كما تقوم الرابطة ومن خلال صلاتها بعالم الإعلام العلمي بإطلاع الأعضاء على الدورات التدريبية والمساقات المتوفرة حول الإعلام العلمي، وفي بعض الحالات تكون صلة وصل بين المؤسسات الإعلامية العلمية حول العالم، وبين الأعضاء، حيث يطلب منها باستمرار ترشيح بعض الإعلاميين العلميين العرب لبعض المنح الدراسية في دراسات الإعلام العلمي، وفي هذه الحالة تقوم الرابطة بتعميم الدعوة على جميع الأعضاء، وتجمع المعلومات المطلوبة ممن يرشح نفسه لهذه المنح، ثم ترسلها إلى الجهات الداعية لتقوم باختيار من تراه مناسباً.
أما التزام العضو نحو الرابطة، فهي بدعمه لها بخبرته الإعلامية، وإشراك الأعضاء الآخرين فيما يحصله من معرفة وعلم في مهنته، وإبلاغ اللجنة الإعلامية في الرابطة عن أي نشاط علمي يحصل في بلده ليتم الإشارة إليه في النشرة الدورية للرابطة.
هذا ملخص سريع عن الالتزام المتبادل، ولن يتسع المقام للحديث عن جميع النشاطات.

مجلة التقنية

هل يمكن اعتبار الرابطة شكل من أشكال نقابة الصحفيين؟ و هل هنالك تقاطع بينهما ؟

فداء ياسر الجندي

هناك فروق عديدة بين النقابة والرابطة، منها أن النقابات تكون عادة قطرية أو محلية، أما رابطتنا فهي عربية، والنقابة عادة يكون لها هدفان أساسيان: الأول هو تنظيم ممارسة المهنة في القطر المعني، والثاني رعاية مصالح الأعضاء من ناحية الحقوق المهنية والمادية، والأهداف التي ذكرناها آنفاً مختلفة من ما تقوم به النقابات، أما التقاطع فهو أن لكل من النقابة والرابطة دور في تطوير الكفاءة المهنية لأعضائهما

مجلة التقنية

الحديث عن النشأة يقودنا بالضرورة إلي الحديث عن الأعضاء الذين كان لهم الأثر الكبير في تكوين هذه الرابطة و انطلاقها؟

فداء ياسر الجندي

تأسيس الرابطة كان عملاً جماعياً، واستغرق وقتاً طويلاً، بدأ كمجموعة بريدية تضم مجموعة من الإعلاميين العلميين، واستمرت لمدة سنتين، يتبادل الأعضاء من خلالها المعلومات عن الإعلام العلمي، ثم تم تسجيلها رسمياً عام 2006 كشبكة من شبكات المؤسسة العربية للعلوم والتكنولوجيا، ومقرها في الإمارات العربية المتحدة، ولا نستطيع أن نمر على ذلك دون أن نقدم شكرنا للمؤسسة المذكورة ولرئيسها الدكتور عبد الله النجار، حيث تمكنا بفضل المظلة الاعتبارية القانونية التي وفرتها لنا الرابطة، من أن نقوم بتسجيلها رسميا كرابطة عربية، وتم إعلان إنشائها في دمشق على هامش المؤتمر الرابع للبحث العلمي في العالم العربي، أما الأعضاء الذين بدءوا الفكرة وساهموا في تحقيقها فعددهم ستة عشر عضواً من أصل العدد الكلي للأعضاء وهو حاليا يزيد عن مائة وعشرين عضواً، وأسماء الأعضاء المؤسسين مذكورة في النظام الأساسي للرابطة.

مجلة التقنية

السيد فداء ياسر الجندي، الكثير منا يعلم أن الكتاب العلميين كما يطلق عليهم اليوم هم قلة في الغالب، فما هو تأثير هذا على انطلاق الرابطة و بداياتها الأولى؟

فداء ياسر الجندي

صحيح، لقد ساهم ذلك في تأخير تسجيل الرابطة رسمياً وإشهارها كمؤسسة قائمة، ذلك لأن الطريق لتأسيس رابطة عربية هو أن يتم تأسيس رابطة قطرية في كل بلد عربي، ثم تكون الرابطة العربية بمثابة اتحاد للروابط القطرية حتى نتمكن من تسجيلها في الجامعة العربية، ولكن عدد الإعلاميين العلميين في العديد من الأقطار العربية أقل من أن يكون كافيا لتأسيس رابطة، وهكذا لم نتمكن من تسجيل الرابطة وإشهارها إلا بعد أن حصل تواصلنا مع المؤسسة العربية لعلوم والتكنولوجيا وسجلنا الرابطة وأشهرناها كرابطة عربية تحت مظلة المؤسسة العربية للعلوم والتكنولوجيا.

مجلة التقنية

عندما نتحدث عن النشأة فإننا نتحدث بالضرورة عن مكونات الرابطة التأسيسية ، و الهيكل التنظيمي لها، فهل لكم أن تقدموا لنا شرحا حولها؟

فداء ياسر الجندي

للرابطة مجلس إدارة منتخب، وقد تم انتخابه من قبل الأعضاء المؤسسين، ولفترة مقدارها سنتان تنتهي في شهر سبتمبر المقبل، حيث سيتم انتخاب مجلس إدارة جديد، والذي ينبغي أن يحتوي على عضوين جديدين على الأقل، وآلية الانتخاب والترشيح مفصلة في النظام الأساسي للرابطة، ويبلغ عدد أعضاء المجلس حالياً خمس أعضاء، وهناك فكرة لزيادته إلى سبع أعضاء في الدورة القادمة، وترأس مجلس الإدارة الحالي الدكتورة نادية ألعوضي من مصر، والأعضاء الآخرون بالإضافة إلى الرئيس ونائبه هم الدكتور مجدي سعيد من مصر، والأستاذ عبد الحكيم محمود من اليمن، والأستاذة زينب غصن من لبنان.

مجلة التقنية

بالضرورة الهيكل التنظيمي الذين أجبتم عنه مشكورين يجعل القراء يتساءلون عن آليات العمل في الرابطة، فهل لكم أن تشرحون لنا هذه الآليات؟

فداء ياسر الجندي

يعقد مجلس الإدارة اجتماعات دورية لتسيير أمور الرابطة واتخاذ القرارات المطلوبة لكل مرحلة، ولمناقشة المشاريع وإقرارها، وقد سهلت التقنيات الحديثة التواصل بين الأعضاء على اختلاف بلدانهم، فمعظم اجتماعاتنا نعقدها على الشبكة العالمية باستخدام برمجيات المحادثة الفورية، كما التقى أعضاء المجلس خلال هذه السنة أكثر من مرة فعلياً على هامش بعض المؤتمرات الإعلامية التي شاركوا فيها، والقرارات التي يتخذها مجلس الإدارة يتم التصويت عليها بين أعضاء المجلس قبل اعتمادها، ويتم إبلاغ أعضاء الرابطة بالقرارات والنشاطات والمشاريع عن طريق القائمة البريدية للرابطة، هذا وإن تفاصيل جميع المناقشات والقرارات والإجراءات التي تتم خلال اجتماع مجلس الإدارة يتم توثيقها في محاضر رسمية لمراجعتها وتدقيقها، ثم يتم اعتمادها رسمياً وحفظها في أرشيف الرابطة.

مجلة التقنية

هل يتفق السيد فداء ياسر الجندي نائب رئيس الرابطة مع أن الرابطة لا يمكن لها إلا إن تمارس دورا هامشيا كما هو الحال مع بقية النقابات الصحفية في عالمنا العربي؟

فداء ياسر الجندي

من المبكر جدا إطلاق أحكام كهذه في هذه المرحلة، فالرابطة لازالت في السنة الثانية من عمرها منذ إعلانها الرسمي، ولكن لو سألتني عن ما أتوقعه بناء على المؤشرات التي تلوح خلال السنة الأولى، فأقول إني متفائل جدا بإذن الله، وذلك لما تلقاه الرابطة من ترحيب وتعاون من كافة الأوساط الإعلامية العلمية في العالم العربي، وما اهتمام مجلتكم الموقرة بالرابطة وأخبارها، وترحيبكم بتأسيسها، وتشرفنا بانتسابكم لها، وتخصيصكم مشكورين لمساحات واسعة للحديث عنها، ما ذلك كله إلا دليل على المستقبل المشرق الذي ينتظر الرابطة بإذن الله، ومبرر مشروع للتفاؤل بما تحمله الأيام القادمة من نهضة إعلامية علمية عربية.

مجلة التقنية

ما هي أسباب قلة انتشار مفهوم الإعلام العلمي في رأيك حيث نعلم يقينا أنه لا يحظى بانتشار كبير، عكس ما نلحظه في الساحة الآن من انتشار واسع لبقية الأصناف الأخرى، وكيف ترى دور هذا في الحد من فعالية الرابطة؟

فداء ياسر الجندي

لذلك أسباب عديدة وهي التي دعت إلى إنشاء الرابطة، منها بل من أهمها سوء ظن وسائل الإعلام في المواطن العربي، لأنها تظن أنه لا يبحث في وسائل الإعلام إلا عن التسلية والترفيه، مع أنه ثبت أن أكثر البرامج التلفزيونية مشاهدة مثلا هي برامج جادة، ولا ننكر وجود شريحة من المشاهدين والقراء لا يهمها إلا اللهو التسلية، ولكن واجب وسائل الإعلام مع هؤلاء هو أن تجذبهم إلى البرامج الجادة عن طريق تقديمها لهم بقوالب شيقة مناسبة، فتصعد بذوقهم إلى آفاق عالية، لا أن تهبط هي إلى مستواهم وتسايرهم، ولا أرى أن يكون السؤال عن دور وسائل الإعلام في الحد من نشاط الرابطة، بل عن دور الرابطة في توجيه وسائل الإعلام، وهذا ما نرجو أن نوفق إلى القيام به على المدى البعيد.

مجلة التقنية

ما هي الفعاليات و النشاطات التي تقوم بها الرابطة كإطار عام؟ و هذا بالضرورة يقودنا إلي السؤال عن ما هي الفعاليات التي قامت بها الرابطة منذ تأسيسها إلي الآن؟

فداء ياسر الجندي

لقد قامت الرابطة ولا زالت تقوم بنشاطات عديدة منذ تأسيسها، رغم عمرها القصير، منها مثلاً الانتساب للاتحاد الدولي للإعلام العلمي، وكان من ثمرات هذا الانتساب تنفيذ بعض المشاريع التدريبية المشتركة مع الاتحاد الدولي للإعلاميين العرب، والمشاركة في المؤتمر الدولي الخامس لإعلام العلمي والذي عقد في أستراليا في شهر نيسان الماضي، ومن نشاطات الرابطة إصدار دليل الإعلامي العلمي العربي، وهو مرجع شامل للإعلاميين العلميين العرب في مختلف القضايا الإعلامية، ومنها أيضا تنظيم العديد من المحاضرات والندوات المتعلقة بالإعلام العلمي وبشكل دوري ومنتظم في مصر والإمارات والجزائر والأردن ، ونعمل على تعميم ذلك في دول عربية أخرى.

ومن أهم الإنجازات تنظيم المؤتمر الأول للإعلام العلمي العربي، والذي سيقام في المغرب في شهر تشرين الأول (أكتوبر) القادم، بالتعاون مع المؤسسة العربية للعلوم والتكنولوجيا، وهو المؤتمر الأول من نوعه والخاص

بالإعلام العلمي العربي، ومن الإنجازات أيضاً إطلاق جائزة الإعلام العلمي العربي، وهي جائزة سنوية يتم منحها لأفضل الأعمال الإعلامية العلمية العربية، وسيتم الإعلان عن الفائزين وتوزيع الجوائز للدورة الأولى خلال مؤتمر الإعلام العلمي العربي الذي سبق ذكره.
وهناك العديد من المشاريع الإعلامية العلمية الأخرى التي يتم الإعداد لها حالياً، وسيتم الإعلان عنها قريباً جداً، ونفضل أن نتكلم عن المشاريع بعد إطلاقها وكونها حقيقة واقعة.

مجلة التقنية
ما هي الروابط العلمية غير العربية التي تعلمون من اجل تعزيز تواصلكم بها؟
فداء ياسر الجندي
نحن منفتحون للتعاون مع أي رابطة نرى في تعاوننا معها دعما للإعلام العلمي العربي، ومن بين هذه الروابط ومن أهمها، الرابطة الأمريكية للإعلام العلمي، والتي يوجد تعاون معها يتم برعاية الاتحاد الدولي للإعلام العلمي، قد أثمر هذا التعاون عن مشاركة الرابطة العربية في أكثر من مؤتمر علمي على مستوى العالم، كما أثمر عن مشاركة عدد من أعضاء الرابطة العربية في دورات تدريبية ومؤتمرات هامة من شأنها أن تضيف خبرات جديدة لأعضاء الرابطة، وهذا من أهم أهداف الرابطة العربية، علماً بأن الرابطة الأمريكية هي من أقدم وأعرق الروابط الإعلامية العلمية العالمية وأكثرها خبرة.

مجلة التقنية
ما هي خطط الرابطة من أجل تعزيز مكانتها بين أوساط المتخصصين في النواحي العلمية الذين لهم نشاط إعلامي؟
فداء ياسر الجندي
إن كل نشاط أو مساهمة أو مشروع تقوم به الرابطة هو تعزيز لمكانتها بين أوساط المتخصصين، فالعمل هو الذي يمنح المكانة، وإن العمل على تحقيق أهداف الرابطة الأنفة الذكر لكفيل بأن يجعلها بإذن الله موئلا يضم جميع الإعلاميين العلميين العرب، ومنبرا يصلون منه إلى المواطن العربي، ومركزا يقدم لهم ما يحتاجونه من خدمات مهنية وتدريبية، ونافذة يصلون منها إلى الأوساط الإعلامية العلمية في مختلف أنحاء العالم.

مجلة التقنية:
ما هي مشاريعكم المستقبلية و ما هي رؤيتكم للرابطة ككل ؟ وأين تتوقعون أن تجدوا أنفسكم بعد أن تمضي خمس سنوات من إنشاء الرابطة؟
فداء ياسر الجندي
لا نفضل الكلام عن المشاريع قبل أن تصبح حقيقة واقعة، ولكن هناك مشروع أوشك على الإطلاق وأصبح إعداده في المراحل النهائية، ونرجو أن يوفقنا الله في إطلاقه خلال مؤتمر المغرب الذي حدثتك عنه، وهو مشروع وكالة الأنباء العلمية العربية، وهو المشروع الأول من نوعه على مستوى العالم العربي، ويتم الإعداد له بالتعاون مع مجلة التقنية، وسأترك التفاصيل للإعلان عنها في حينها إن شاء الله، ولكننا نؤمل أن يكون هذا المشروع نقلة نوعية في طريق تقدم الإعلام العلمي العربي بإذن الله

مجلة التقنية:
ما هو رأيكم لو تم إنشاء قناة خاصة للإعلام العلمي العربي قناة هادفة، خاصة أن القنوات الفضائية تنتشر بشكل كبير وتساعد على نشر الأفكار بشكل اكبر من المجلات أو الدوريات؟
فداء ياسر الجندي
هذا أمر مطلوب جداً، وقد تأخر كثيراً، وفي الواقع نحتاج إلى قنوات علمية كثيرة لا قناة واحدة، فلماذا يزدحم الفضاء العربي بالعشرات من القنوات الرياضية والفنية ولا يوجد فيه قناة تقنية علمية متخصصة؟ هذا سؤال نوجهه معكم إلى المؤسسات الإعلامية العربية وإلى القائمين على المحطات الفضائية العربية.

مجلة التقنية :
في رأيكم ما هو الأسلوب الأفضل في منهجية الإعلام العلمي الذي يساهم في شد القراء العرب لما لهم من خصوصية ؟
فداء ياسر الجندي
حتى نشد المتلقي العربي يجب التفريق بين الإعلام العلمي والإعلام التعليمي، فالمشاهد أو القارئ لا يبحث عن درس علمي عندما يقرأ مجلة أو يشاهد التلفاز، لذلك يجب أن يتم تقديم المادة العلمية بطريقة جذابة بعيدة عن الأسلوب التعليمي والإلقاء المباشر، كما يجب من جهة أخرى التفريق بين الإعلام الشعبي والإعلام التخصصي، الإعلام التخصصي له منافذه الخاصة مثل الأوراق العلمية أو المجلات المتخصصة لفئة محددة من الناس كالأطباء والمهندسين، أما الإعلام الشعبي فهو موجه لكافة شرائح المجتمع، وهو الذي نركز عليه في رابطتنا

مجلة التقنية:
ما هي الصعوبات التي تواجهكم في انتشار الرابطة في أنحاء الوطن العربي,؟ و ما هو طبيعة الدعم الذين تهتمون بالحصول عليه ؟
فداء ياسر الجندي
هناك صعوبتان أساسيتان، الأولى هي ضيق المساحة التي تخصصها وسائل الإعلام العربية للإعلام العلمي، والثانية هي ضعف التعاون الذي تبديه المؤسسات العلمية العربية مع الإعلاميين العلميين، مما يجعل من الحصول على

المعلومة العلمية أمرا صعبا في كثير من الأحيان.

مجلة التقنية:
ما رأيكم بالإعلام العربي بشكل عام ؟ و إلي أي مدى تعتقدون انه يمكن أن يساهم في نشر مفهوم الإعلام العلمي؟

فداء ياسر الجندي

تقييم الإعلام العربي أمر تضيق عنه سطور هذه المقابلة، أما مساهمته في نشر مفهوم الإعلام العلمي فهي بالتأكيد مطلوبة بإلحاح، وهناك تقصير كبير في هذه الناحية، ومن أهم أسباب التقصير في هذا الأمر كما سبق أن ذكرت، الاعتقاد السائد عند القائمين على المؤسسات الإعلامية العربية بأن الإعلام العلمي لا جمهور له، بأن المواطن العربي لا يهتم بهذا النوع من الإعلام بل همه في الإعلام الترفيهي، وهذا ظلم للمواطن العربي، فقد أثبتت التجارب أنه عندما تم تقديم الإعلام العلمي بطريقة مناسبة، وجد إقبالاً فاق التوقعات من المشاهد والقارئ العربي.

مجلة التقنية:
هنالك الكثير من الخلط بين الإعلام التجاري لمنتجات تقنيات جديدة و الأعلام العلمي هل لكم أن توضحوا لنا هذا؟

فداء ياسر الجندي

الإعلام التجاري هو الذي يروج لسلعة معينة أو نوعية معينة، فالكلام عن ميزات هاتف نقال جديد صدر حديثاً ليس إعلاما علميا بل إعلام تجاري، أما الإعلام العلمي فموضوعه العلم وظواهره واكتشافاته وأثره في حياة الناس، مثل الكلام في دور وسائل الاتصال الحديثة في تبادل المعلومات بسرعة وكفاءة كانت قبل سنوات قليلة ضرباً من الأحلام.

مجلة التقنية
نشكر لكم سعة صدركم وتعاونكم معنا.
فداء ياسر الجندي



البحث العلمي

بين الاجتهادات الشخصية وعقبات الواقع

حاوره : المهندس عمر محمد التومي
عدسة: عبد الله خماج



الدكتور عبد الرحمن أبو دبرة

يعتبر البحث العلمي من أكثر الإشكالات التي تواجه واقعا صعبا في عالمنا العربي، و تتفاوت هذه الصعوبات من بلد إلي آخر و من دولة إلي أخرى، لكن القاسم المشترك بين الجميع هو أن البحث العلمي لا يخرج عن كونه مبادرات فردية، حاول فيها المتخصصين و المهتمين و الباحثين إبراز تجاربهم، الدكتور عبد الرحمن أبو دبره احد الشخصيات العلمية التي لها أبحاث علمية متقدمة في مجال الاتصالات، و على هامش فعاليات معرض ليبيا للاتصالات و التقنية(تقنية 2008) الذي أقيم خلال الفترة من 24- 29 /5/2008، كان حرصنا أن نتواصل مع الشخصيات العلمية التي تزور المعرض، و التي كان لها بصمة في الاتصالات و نشاطه في ليبيا، فأجرينا هذا اللقاء معه، ننقل لكم تفاصيله، من المركز الإعلامي.

مجلة التقنية: الدكتور عبد الرحمن أبو دبرة، هل لكم أن تعرفوا القراء على شخصكم الكريم؟

د.عبد الرحمن أبو دبرة، مواليد طرابلس 10 مارس سنة 1958، مهندس اتصالات بدرجة دكتوراه، في مجال الاتصالات عبر الأقمار الصناعية- إدارة الفضاء- الشركة العامة للبريد و الاتصالات السلكية و ألاسلكية.

مجلة التقنية: هل لكم أن تحدثونا عن البداية العلمية لكم؟

الدكتور عبد الرحمن أبو دبرة:بداية حياتي كانت مثل كل الشباب الليبي درست في ليبيا حتى تحصلت على شهادة الثانوية ثم تحصلت على منحة من الدولة لاستكمال دراستي الجامعية وتوجهت إلى اليابان سنة 1970، في بداية الأمر كنت اعتقد اننا سندرس باللغة الانجليزية ولكن اكتشفت ان الدراسة ستكون باللغة اليابانية ودرست اللغة اليابانية لمدة سنة، بعدها استكملت دراستى في مجال هندسة الاتصالات وتحصلت على درجة باكالوريوس في هندسة الاتصالات بتقدير جيدجداً سنة 1985 وكان موضوع بحث مشروع التخرج دراسة تطبيقات لاستخدام Microprocessor يقوم بقيادة والتحكم ببعض الأجهزة واستخدام لغة التجميع Assembly languageوالمعالج كان ECTK85 .

ثم رجعت للبلاد واشتغلت بالإدارة العامة للبريد، إدارة الإتصالات الفضائية كمهندس صيانة وكانت فترة الدراسة 5 سنوات فترة قياسية بالنسبة لموضوع الدراسة.

مجلة التقنية: ما هل لكم أن تحدثونا عن رسالتي



من اليمين الدكتور عبد الله أبو دبرة و المهندس عمر التومي أثناء إجراء الحوار

الماجستير و الدكتوراه خاصتكم؟

الدكتور عبد الرحمن أبو دبره: كما ذكرت سابقاً فقد التحقت للعمل كمهندس صيانة بالشركة العامة للبريد في تلك الفترة تحصلت على منحة دراسية من جامعة(توكاي)لاستكمال دراستي والحصول على درجة الماجستير باعتباري من الطلبة الأوائل، توجهت إلى اليابان واستكملت دراستي في فترة قياسية وتحصلت على مرتبة الشرف الأولى وكان موضوع الدراسة يتعلق بدراسة لظاهرة تسمى ظاهرة"الخبو"الذي يحدث للإشارة ويعطي انقطاع معين للصورة في مجال الإشارة المستقبلة من القمر الصناعي في الموجة KU والتي إرسالها ضمن 14GHZ/S واستقبالها 11GHZ/Sبما يعرف بنظم الاستقبال للبث التلفزيوني عبر الأقمار الصناعية Europe TV 13° شرقاً و 10° شرقاً .

بعدها رجعت واشتغلت بالشركة العامة للبريد كعضو بارز في اللجنة التحضيرية للقمر الصناعي الليبي، ثم تحصلت على منحة للحصول على درجة الدكتوراه من قبل الدولة وكان ذلك في 25-9-1998 وتحصلت على تقدير ممتاز، وكان موضوع الدراسة " دراسة الأداء الانتشاري للإشارة في بيئة لاسلكية لمتنقل أرضي Mobile land سواء كان في مركبة أو محمول وصممت لذلك نموذج عبر منظومة الاتصال بالقمر الصناعي ، عندما تعاني الإشارة انقطاعات صادرة عن البيئة وتحصل خبو وينقسم إلى (طويل وقصير) وكان موضوع اهتمامي الخبو الطويل LONG TEARM . وأتاحت لي الفرصة أن أشتغل في مركز كاشيما الياباني وهو من المراكز الرائدة في العالم وقمت بإنشاء محطة وهوائي واستقبلت من القمر ETS5وهو قمر الاختبار الهندسي الرابع، رب ضارة نافعة فقد كانت توجد مشكلة في

القمر الصناعي في حركة" الابواج" حتى لا تصل لمدار الشبه الأرضي الذي يتزامن مع المدار الاهليجي البيضاوي مع تزامن الكرة الأرضية فقد كان يرتفع 32000 كيلو في نقطة الابوج ويصل إلى 8000 كيلو ، فكنا نستقبل منه في هذه فترة الزمن الظاهري 862 دقيقة أي 14 ساعة فكنا في هذه الفترة الزمنية نستقبل البيانات ونقوم بتحليلها باستخدام لغة فورتران ثم C ، C^{++} وكانت نتائج طيبة وحصلنا على التوزيع المعروف للخبو الطويل وقمنا بمقارنة بين الدراسة النظرية والدراسة العملية حتى تحصلنا على النتائج ووصلنا إلى أن كل ما كانت زاوية الارتفاع المعروفة أكبر كلما تزيد العتبة أو الحد البائي أو ما يعرف بالقيمة المشرقية نتحصل على الحالة no valid duration وكلما كان فيه فقد كلما كان انقطاع سواء لمركبة متنقلة أو" موبايل" وهدف الدراسة هي كيف نتحصل على مدى على no valid duration لمسافة 5 إلى 10 أمتار فتوصلنا إلى أن مناطق الحضرية والمفتوحة وتحصلت على مرتبة الشرف الأولى .

مجلة التقنية:ما هي المشاركة الأكاديمية و العلمية الأخرى لكم عدى رسائل الدكتوراه و الماجستير؟

الدكتور عبد الرحمن أبو دبرة : أول الأوراق البحثية التي نشرتها كانت في الجمعية الأمريكية للمهندسين الكهربائيين والالكترونيين في سنة 1977 وكان في المحفل الدولي للانتشار الموجي في" منتريال" وتحصلت على AAB star والتي افتخر بها وهي مسجلة في مكتبة الكنغروس الأمريكي .

والبحث الثاني كان في الجمعية الهندسية الكهربائية العالمية البريطانية في محفل الانشار الاشاري والهوائي والموجات السنتمترية والمعروفة Microwave، وكان موضوعها دراسة على الخبو الاشاري في مجال الاتصالات عبر الأقمار الصناعية لبيئة لاسلكي متنقل على الأرض ثم دراسة الخواص الإحصائية للبيانات المستقبلة باستخدام



القمر الصناعي الهندسي الخامس،الورقة الثالثة نشرت في ألمانيا وهي تتحدث عن ظاهرة الظل shadow فعندما يحدث خبو يصل إلى الخبو الطويل ينتج بعده تظليل وهو نوعان سريع وبطيء ، والقياسات اطهرت انه من النوع الطويل المدى وتحصلت على توزيع لوغاريتمي معروف log normal distribution وكنت اسعي للحصول على نموذج باسمي كالنموذج المسجل باسم"اكومورا""الياباني وسجل في هيئة الاتصالات العالمية، ولكن للأسف لم استطع تحقيق ذلك وكان السبب ضيق الفترة الزمنية للدراسة والدعم المالي للمشروع من أهم الأسباب التي جعلت المشروع يتوقف.بالإضافة إلى انه كانت لي أبحاث أخرى نشرت باللغة اليابانية ومنها:

"الأداء للانتشار الموجي لوصلة اتصالات متنقل ارضي

يستخدم منظومة الاتصالات عبر الأقمار الصناعية " نشرت سنة 1998

"الخواص الإحصائية للانتشار الموجي من لاسلكي متنقل ارضي يستخدم منظومة الاتصالات عبر الأقمار الصناعية " ونشرت في جامعة"توكاي" سنة 1999.

وفي مؤتمر المهندسين الثاني في بنغازي نشرت مجموعة من الأوراق البحثية والتي كنت اشرف بها على عدد من زملائي المهندسين وتتكلم عن الاتصالات الفضائية وعلى منظومة الاتصالات باعتباري كنت أتابع احد مشاريع الاتصالات التابع للشركة العامة للبريد مع شركة لينسي اليابانية .

مجلة التقنية: هل لكم أن تحدثونا عن مشاركتكم في بعض الأعمال العلمية و البحثية الأخرى؟

الدكتور عبد الرحمن أبو دبره: هنا أحب أن أشير إلي جملة من الوظائف العلمية و الاستشارية التي شاركت فيها بمجال الاتصالات و التي افتخر بها و منها:

عضو في لجنة الاختبارات و الاستلام لمحطة الاتصالات الفضائية المحلية (MODSAT) حتى نهاية 1987 ف.

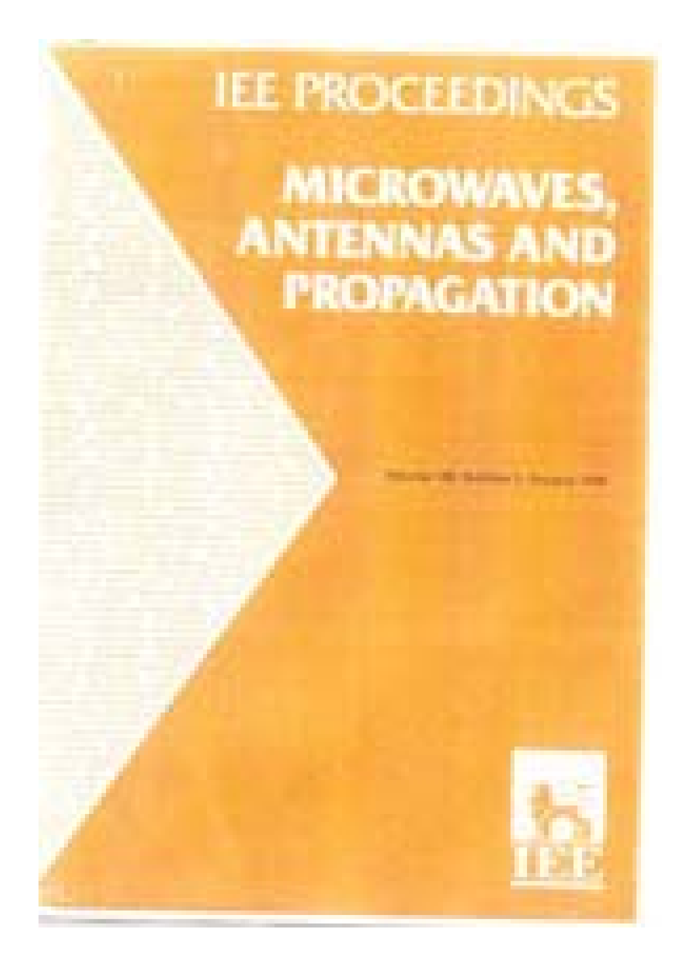
عضو لجنة فرعية مع خبراء الاتحاد الدولي لاتصالات في مشروع المخطط العام لتطوير الشركة العامة للبريد تحت برنامج الأمم المتحدة (NDP) سنة 1991

عضو لجنة في مؤتمر الرئيسي لترددات الراديو (WRC 2000)

عضو اللجنة التحضيرية للقمر الصناعي الإفريقي و احد أعضاء فريق عمل مشروع القمر الصناعي الإفريقي.

مشارك في اللجنة التحضيرية الأساسية لتقديم مشروع شبكة (الانترنيت) العالمية بالتعاون مع خبير عالمي من إدارة المعلومات التابعة لليونسكو .

مكلف من قبل أمين اللجنة الشعبية للشركة العامة للبريد بدراسة مشروع " كوزموس الروسي" للاتصالات عبر المركبات الفضائية الروسية سنة 2000.



مجلة التقنية: ما هي الأسباب التي تعتقد انها العامل الرئيسي لقلة الأبحاث العلمية أو ندرتها؟

الدكتور عبد الرحمن أبو دبرة : يوجد عدد من الجامعات في لكن داخل هذه الجامعات لا توجد مختبرات ولا توجد جمعيات متخصصة وان وجدت فهي لا تتمتع بالهيكلية ذات الكفاءة فلابد من وجود طاقم استشاري له علاقة بالمختبرات العالمية ، وقد قمت بمحاولة في هذا السياق وباءت بالفشل نتيجة الصعوبات، فمادامت توجد شركات تعمل في البلاد فلماذا لا استفادة من نقل التقنية عبر الاحتكاك بين الباحثين والمهندسين وكوادر الشركات المستهدفة فهذه العملية من الممكن أن تشجع الأبحاث وتمكنهم من إيجاد الحلقة المفقودة في عملية تطوير الكوادر المتخصصة في البلاد والوصول إلى المستوى العالمي

فمثلا المختبرات الايطالية القريبة لبلادنا جغرافيا تعتبر من المختبرات المتطورة فلماذا لا يوجد احتكاك بيننا وبينهم فهذه المختبرات تشتغل على نطاقات عالية للانتشار الموجي ابتداءً من c band ، ku band ، ka band ذات الترددات العالية .وبيت القصيد هنا انه لابد أن تكون مشاركة واحتكاك مع الشركات المتعاقد معها ولابد أن يعود بالنفع على مهندسينا .

مجلة التقنية: من خلال رحلتكم مع الأبحاث العلمية و العمل عليها هل تعتقد أن الدافع الفردي قد يساهم في خلق بيئة انه يضل قاصرا و لا يمكن أن يتوج بشيء؟

الدكتور عبد الرحمن أبو دبرة : هذا النوع الموجود الأكثر في بلادنا والدليل المؤتمر الرابع للهندسة الكهربائية والالكترونية الذي عقد في جامعة الفاتح كذلك مؤتمر الاتصالات والتقنية الذي عقد في الفترة 19-24 من شهر مايو 2008 خير دليل على المجهودات العالية من قبل الطلبة والمهندسين هذا العامل موجود لكن المشكلة تكمن في الإطار العام لهذه الاجتهادات .

مجلة التقنية: إذا اعتبرنا أن مسألة البحث العلمي تمول من قبل القطاع الخاص ما هي الحلقة المفقودة بين الاستثمار الخاص وجامعاتنا ومؤسساتنا التعليمية ؟

الدكتور عبد الرحمن أبو دبره: بدأت الشركة القابضة للاتصالات والتقنية بخطة تتكون من 3 محاور قانوني، اداري، وتقني وكان بداية المشروع في 2002 وهو لفتح السوق والخصخصة ولكن أسباب لا نعلمها عرقلت ذلك.

مجلة التقنية: في أمريكا كل دولار يوظف للبحث العلمي يكون العائد منه 132 دولار لكن العائد الربحي من البحث العلمي في بلادنا مازالت تنتابه الشكوك ما تعليقك على الموضوع؟

مازلنا في البدايات الأولى ولابد من تتدخل الدولة في ذلك ودعم الباحثين ووضع هيكلية لذلك، وبشكل عام ودون الحديث عن الأسباب مثلا في سنة 2001 في كوريا الجنوبية كان لديها عدد الباحثين المقدمين لتسجيل براءة اختراع 1500 باحث وفي نفس السنة كان لكل العرب 236 باحث فقط !

مجلة التقنية: باعتباركم باحث عربي لكم مشاركات مهمة في الكثير من المحافل ما نصيحتكم للطلاب الذين يربون في خوض هذا المضمار؟

الدكتور عبد الرحمن أبو دبرة : لابد أن يتابعوا الأبحاث في مجال اهتمامهم أو تخصصهم حتى لو واجهتهم صعوبات فأنا انصحهم بمواكبة التعليم عبر الانترنت وكذلك تطوير قدراتهم في استخدام الحاسوب لأنه أصبح أداة مهمة الآن، والنقطة المهمة لابد من تقوية لغتهم الانجليزية واللغات العالمية الأخرى.

طاقة من عادم سيارتك



من دخان سيارتك احصل علي الطاقة ... ليس هذا شعار لتوقعات لما سوف يحدث في المستقبل وإنما ما جاء في إعلان شركة " أوريجون" لما تقوم به حاليا من تطوير وحدة لإعادة تدوير دخان السيارات والحصول منه علي غاز ثاني أكسيد الكربون والذي بدوره يتحول إلي طاقة.

الوحدة الجديدة تقوم بتجميع غاز ثاني أكسيد الكربون من عادم سيارتك وتخزينه داخلها لحين القيام بإعادة تدويره واستخراج الطاقة من من خلال وحده أخري اكبر يمكن تركيبها بالمنزل.

وتعتمد وحدة إعادة تدوير غاز ثاني أكسيد الكربون المستخلص من عادم سيارتك علي استخدام مرشحات تحتوي علي طحالب بحرية لتحويل غاز ثاني أكسيد الكربون إلي زيت يمكن استخدامه كوقود لسيارتك.

وحسب تصريحات الشركة صاحبه هذه التقنية فانه يمكن إنتاج 660 جالون من الوقود خلال سنه باستخدام هذه التقنية.

وتشهد نهاية العام الحالي منافسه حاميه بين الشركات العاملة في مجال إنتاج أول سيارة صديقه للبيئة بشكل كامل.

الراقص الكتروني من سوني

التصميم المميز والألوان الخاطفة للأبصار ثم تأتي حركاته ورقصاته علي إيقاع الموسيقي انه "رولي" مشغل الموسيقي من إنتاج شركة سوني . تلك التحفه المستقبلية التي أطلقت مؤخرا مباشرتا إلي عشاق الموسيقي، الآن سوف يتحول مشغل الموسيقي المحبب إليك إلي "رولي"

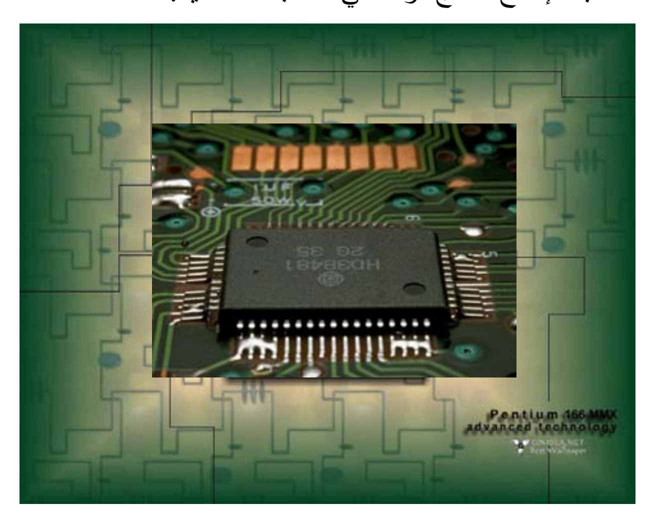


سوف تشاهده وهو يرقص على إيقاع الموسيقي فهو قادر علي الالتفاف والاهتزاز والحركة بأجزائه المختلفة كما يتميز بإيقاع أضواءه المختلفة التي تخطف الإبصار إليه، لن تملك نفسك وسوف تقوم بالرقص معه علي أنغام الموسيقي المحببة إليك.

يأتي " رولي" في لونين ابيض أو اسود ويحتوي ذاكره مقدارها 2 جيجا بايت كافيه لتخزين كل أغانيك وموسيقاك المفضلة وقد طرح في كلا من الولايات المتحدة واليابان مقابل 400 دولار أمريكي.

معالج من أي دي ام ذو ثماني محاور

أعلنت شركة (أي أم دي) عن خطتها لإنتاج معالج يحتوي علي اثني عشر معالج داخلي محبطه بذلك خطتها المعلنة سابقا لإنتاج معالج ذو ثماني معالجات داخليه.



ويأتي هذا المعالج كقفزه من قبل الشركة بعد إنتاجها معالج

ذو ست معالجات داخليه والتي تعتزم إنتاجه تحت الاسم الكودي (مجناي كورس) بحلول عام 2010.

وسوف يوجه هذا المعالج لخدمه أجهزة الخوادم حيث يمكنه القيام بكميات هائلة من معالجه البيانات وبشكل أفضل بكثير من المعالج ذي الثماني معالجات والتي كانت تعتزم الشركة إنتاجه بحلول عام 2009.

وسوف يحتوي علي 12 ميجا بايت من الذاكرة المخبأة (الكامش ميموري) ويدعم العمل بكفاءة مع الجيل الثالث من الذاكرة الأساسية الديناميكية (دي دي ار ثري).

وتعود قوه هذا المعالج المتعدد المحاور ليس فقط إلي احتواءه علي اثني عشر معالج داخلي ولكن إلي تلك التكنولوجيا المستخدمة في تصنيعه وهي التكنولوجيا التي تصل دقتها إلي 45 نانومتر وهي تطوير من تكنولوجيه 65 نانومتر المستخدمة حاليا في تصنيع المعالج (برسيلونا) ذو الثماني محاور.

ويعتبر التغير الحادث في تغير خطه الشركة من إنتاج معالج ثماني ألي القفز إلي معالج اثني عشري هو هروب من منافسه شركه (إنتل) صاحبه المعالج الثماني الذي سوف يخرج إلي الأسواق قريبا.

وحول تصميم المعالج نفسه تحدث المدير التنفيذي للشركة حول كون هذا المعالج سوف يتكون من شريحتين كلا منهما هي معالج سداسي المحاور, وقد لجأت الشركة إلي هذا التصميم لان إنتاج معالج اثني عشري المحاور علي شريحة واحده سوف يعجل تكلفه تصنيعه اعلي.

مجرد التحديق كافي للقتل



إنها تكنولوجيا جديدة لتمكن المعاقين ومن لا يستطيعون أن يستخدموا إطرافهم بشكل جيد في ممارسه العاب الكمبيوتر من اللعب باستخدام أعينهم فقط.

كان أول ظهور لهذه التكنولوجيا مع بداية عقد التسعينات والذي تمثل في التحكم في أجهزة الكمبيوتر بمجرد النظر أو التحديق والتحكم في مكان مؤشر الفارة علي شاشه الكمبيوتر وحين التحديق لمده طويلة في عنصر ما علي الشاشة يمثل ضغطه من زر الفارة, ولكن هذه التكنولوجيا لم تكن بالمستوي التي تمكن مستخدمها من الدخول إلي لعبه ثلاثيه الألعاب.

فخلال لعبه ثلاثيه الأبعاد مثل "الحياة الثانية" إذا لم تكن بالسرعة المطلوبة في التفاعل مع اللعبة فأن هذا يمثل أعاقه لا تمكنك من مجاراة باقي اللاعبين والاستمتاع باللعب.

وتعتمد تكنولوجيه التحكم بالتحديق علي انبعاث شعاع من الأشعة تحت الحمراء من أسفل شاشه الكمبيوتر لتقوم برصد حركات الحين ومن ثم استنتاج المكان المتوقع إن تكون العين تنظر إليه علي الشاشة بنسبه خطأ تصل إلي 5 ميلي متر .

وتعتمد هذه التكنولوجية علي نفس الأساسيات التوليه لتكنولوجيا التحديق مع بعض التعديلات والتحسينات الخاصة بزيادة السرعة ويزاد التحكم, فقد تم تصميم نظام خاص باختيار وظائف مختلفة بمجرد التحديق مع أمكانيه إفلات النظام بالكامل حتى لا يتداخل مع نظرات المستخدم العابرة عبر تفاصيل الشاشة، وهو نفس الوضع الذي يحدث مع مستخدم الفأرة حين يفلتها ليتصفح مقال ما بعينه دون أن يصدر أمر معين.

وينتظر إن توفر هذه التكنولوجيا انتصارا جديدا لتوصيل تكنولوجيا المعلومات وتطبيقاتها المختلفة إلي فئة جديدة وتمكنها من التواصل مع العالم لم تكن تستطيع في حياتها اليومية أن تتواصل معه.

إسماعيل رمضان

النمسا تناغم الطبيعة مع تقنيات المعلوماتية والاتصالات

يشكل قطاع التقنيات المعلوماتية والاتصالات في النمسا IKT أحد القطاعات المهمة لدى الدولة النمساوية. وتعد فيينا ثالث أكبر مقر أوروبي للتقنيات المعلوماتية والاتصالات. وهى تعتبر همزة الوصل بين وسط أوروبا وغربها في المناحي الحياتية والاقتصادية بين تكنولوجيا أوروبا الغربية وبين الطاقات النامية والمتصاعدة في أوروبا الشرقية

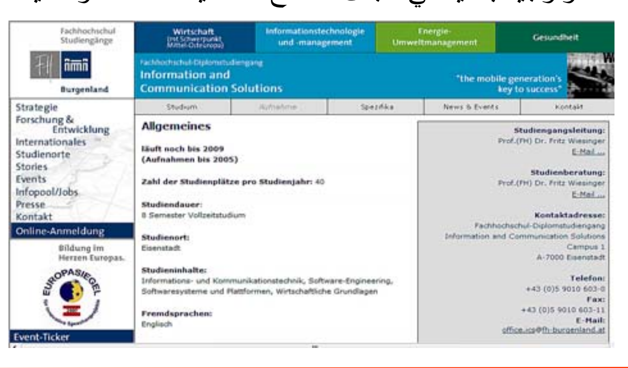
ويعتبر قطاع التقنيات المعلوماتية والاتصالات اليوم والذي يبلغ حجم تعاملاته حوالي 28 مليار يورو في سنة 2005 وبأكثر من مئة وخمسة وعشرين ألف عامل وموظف، من أهم القطاعات الاقتصادية في النمسا.

النمسا موقع مهم لتقنيات المعومات والاتصالات

تستثمر النمسا خمسة وسبعين بالمائة تقريباً من حجم استثماراتها الإجمالية في مجال التقنيات المعلوماتية والاتصالات في مقاطعة فيينا وحدها. ويوجد في النمسا حوالي ست وعشرين ألف مؤسسة تملك ترخيصاً مهنياً في مجال التقنيات المعلوماتية والاتصالات، ويوجد أكثر من ثمانية آلاف منها في فيينا وحدها. وبذلك تكون فيينا، بعد لندن وميونيخ، ثالث أكبر مقر في أوروبا للتقنيات المعلوماتية والاتصالات. وبالإضافة إلى ذلك أصبحت فيينا في السنوات الأخيرة عاصمة للتقنيات المعلوماتية والاتصالات في أوروبا الوسطى والشرقية. وقد اختارت العديد من الشركات متعددة الجنسيات، بالإضافة إلى العديد من الشركات النمساوية، فيينا كمركز لفعالياتها التجارية في أوروبا الوسطى والشرقية، نظراً للميزات الخاصة التي تتمتع بها فيينا كموقع لهذه الأعمال .

وقد قامت مؤسسات التقنيات المعلوماتية في فيينا VITE في سنة 2004 بتأسيس شبكة تضم حالياً ما يقرب على مئة وخمسه وعشرين مؤسسة ومنشآت أبحاث وتطوير بالإضافة إلى منظمات تعليمية، وكلها تعمل في مجال التقنيات المعلوماتية والاتصالات. أضف إلى ذلك هناك في مقاطعه فيينا,التي استطاعت أن تتطور لتصبح أهم فضاء اقتصادي في كل أوروبا الوسطى. فمقاطعة فيينا التي تبلغ مساحتها (415km2) ، أي حوالي خمسه وعشرون بالمائة من مساحة النمسا الإجمالية. ويسكن في هذه المنطقة حوالي مليون وستمائة ألف من السكان أي حوالي 30% من عدد سكان النمسا الإجمالي. كما يستثمر في مقاطعة فيينا حوالي 45% من إجمالي الإنتاج الوطني في النمسا.

وإلى جانب فيينا يوجد في كل ولاية اتحادية من مقاطعات النمسا التسع العديد من المراكز المتخصصة ومراكز التقنيات الحديثة بالإضافة إلى ساحات المعارض ومواقع تكنولوجية بحثية في مجال قطاع التقنيات المعلوماتية





والاتصالات. لذلك فإن الخدمات الشاملة لمؤسسات التقنيات المعلوماتية متوفرة ومضمونة في كل أنحاء النمسا، وبشكل خاص في مقاطعه بورجنلاند حيث تتواجد مجموعة لشركات المعلوماتية والاتصالات ال ICTفي بورجنلاند. وتتخذ هذه المجموعة المركز التكنولوجي في مدينة آيزنشتات عاصمة مقاطعه بورجنلاند مقراً لها لما تقدمه المدينة من شروط مثالية لقطاع التقنيات المعلوماتية والاتصالات، وتركز اهتماماتها حول مركز الأبحاث والمختبرات التقنية التابع لـ مواد دراسية في المعاهد العليا المتخصصة ICS وكذلك للمؤسسات العاملة في هذا المجال والكائنة في هذا الموقع.

فعاليات

وفي نطاق الفعاليات يقام في النمسا أيضاً سنوياً المعرض المتخصص ITnT, للتقنيات المعلوماتية والاتصالات في النمسا. وبعد البداية الناجحة له في سنة 2005، تحول هذا المعرض إلى منصة للتقنيات المعلوماتية والاتصالات في النمسا، بجانب أوروبا الوسطى والشرقية والجنوبية الشرقية. وقد عرض في هذا المعرض سنة 2007 ثلاثمائة وتسعة وثمانون شركة من مختلف دول أوربا والعالم ، منها ثمانية وعشرون بالمئة من الخارج، وكان عدد زوار المعرض في هذه السنة أيضاً حوالي ستة عشر ألفاً وثمانمئة زائرٍ متخصص من جميع أنحاء العالم، منهم حوالي 12% من الخارج.

أضف إلى ذلك ما تقوم به غرفة التجارة النمساوية WKÖ من خلال موقعها الإلكتروني من توفير وتقديم المعلومات اللازمة والضرورية لعقد اتصالات جديدة في مجال تقنيات الاتصالات والمعلومات، وتبادل الآراء والتعبير عن الرغبات التي تحتاجها المؤسسات والأفراد، وكذلك تشجيع الاختراعات والابتكارات الحديثة وإمكانية الاستخدام الواقعي والتطبيق الفعلي في تكنولوجيا الاتصالات

التعليم والتأهيل العالي

إلى جانب ذلك تقدم جامعات مدن لينز وإينسبروك وكلاجنفورت والجامعات التكنولوجية في كل من فيينا وجراتس بمعاهدها المتخصصة أحد عشر برنامجاً تدريسياً متخصصاً في مجال تقنيات الاتصالات والمعلومات، غالبيتها في المعلومات والتيليماتيك. أما الجامعة التكنولوجية في جراتس فهي أكثر منشأة جامعية شهرةً في أوروبا وأقدمها في مجال التيليماتيك في النمسا. كذلك يركز قطاع المعاهد العليا المهنية في الأعوام الأخيرة على تقنيات الاتصالات والمعلومات بشكل متزايد. أما اليوم فيوجد ثمانية معاهد عليا مهنية وطنية تقدم بمجموعها ثلاثة عشر فرعاً دراسياً متخصصاً في هذا الموضوع إلى ذلك يمكن متابعة الدراسة المتخصصة في جامعة الدانوب في كريمز في فصلين دراسيين نظريين مع التطبيق العملي داخل معامل الجامعة خاص بموضوع تيليماتيك المواصلات .

Utilizing a FCM algorithm and RLE for YUV image compression

Sura zaki assist.leacture **Bahija khudaier shukur Assist.Prof.**

Babylon university/computer science

The purpose of the image compression is to represent image with less data in order to save storage costs or transmission time and costs. However, the effective compression is achieved by approximation the original image (rather than reducing it exactly). Fuzzy logic offer the potential for providing anovel solution to the problem of data compression by its ability to generate an internal data by using FCM algorithm.In this paper we have been taken acolor image and convert it to the Y,U,V component ,then using FCM (Fuzzy –c-mean algorithm) on the Y component ,which determine the number of cluster.Finally we have been used RLE (Run length encoding) algorithm on the (Y,U,V) component,and compute (PSNR) to measure the amount of distortion and find the compression ratio to compare our work with other work. In the other side we have been used the RLE decompression algorithm to the resulting (YUV) and costruct the RGB color image.

Keywords FCM, RLE ,PSNR, Image Compression, YUV, RGB.

1-Introduction: Compression of digital data is based The purpose of the image on various computational algorithms,

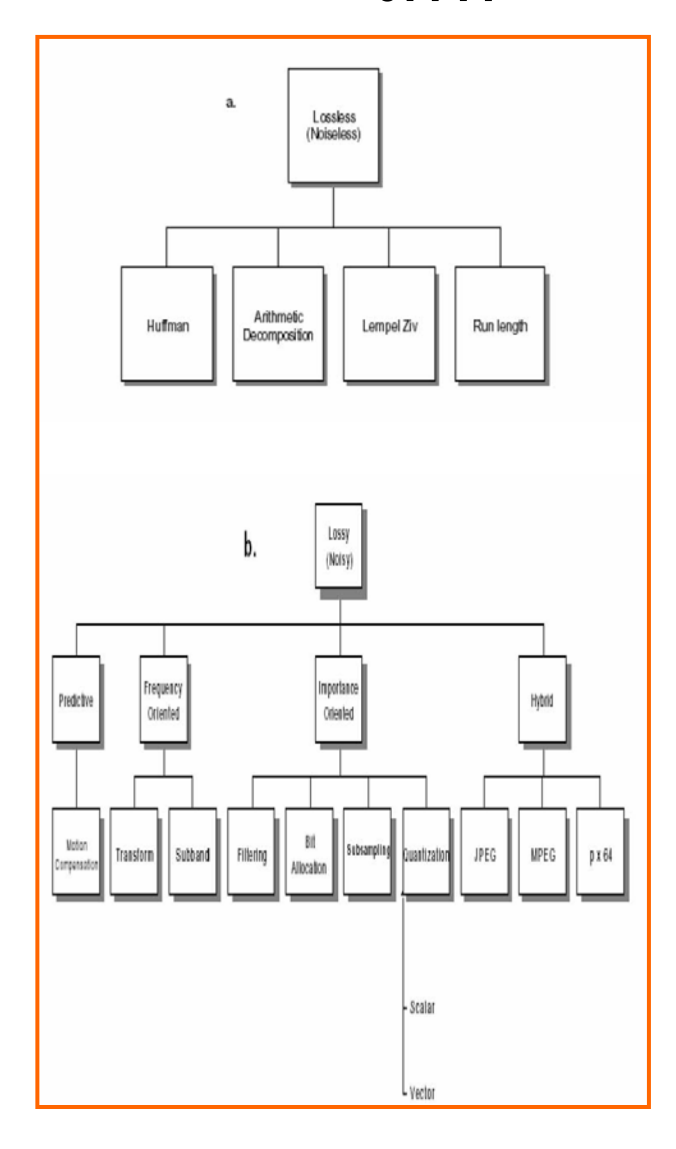
compression is to represent images with which can be implemented either in less data in order to save storage costs software or in hardware. Compression or transmission time and costs. techniques are classified into two However, the most effective categories: (a) lossless, and (b) lossy compression is achieved by approaches. Lossless techniques are approximating the original image capable of recovering the original n reducing it exactly). representation perfectly. Lossy techniques involve algorithms, which

recover the presentation similar to the original one. The lossy techniques provide higher compression ratios, and, therefore, they are more often applied to image and video compression than lossless techniques. The classification schemes for lossless and lossy compression are presented in Figures 2(a) and (b), respectively [1], [2].

The lossy techniques are classified into: (1) prediction-based techniques,

(2) frequency oriented techniques, (3) importance-oriented techniques, and (4) hybrid techniques. Predictive-based techniques, such as ADPCM, predict subsequent values by observing previous values. Frequency-oriented techniques apply the Discrete cosine transform(DCT),or sub band coding , which relates to Fourier transform. Importance-oriented tech-

niques use other characteristics of images as the basis for compression. For example, DVI technique uses color look-up tables and data filtering [3], [2].



also fuzzy logic relates to the notion of fuzzy sets, the theoretical basis for which is usually attributed to Zadeh (1965). Under regular set theory, elements either belong to some particular set or they do not. Another way of expressing this is to say that the "degree of membership" of a particular element with respect to a particular set is either unity or zero.

The boundaries of the sets are hard, or "crisp". In contrast to this, in the case of fuzzy sets, the degree of membership may be any value on the continuum between zero and unity, and a particular element may be associated with more than one set. Generally this association involves different degrees of membership with each of the fuzzy sets. Just as this makes the boundaries of the sets fuzzy, it makes the location of the centroid of the set fuzzy as well. To consider an illustrative situation relating to a single economic variable, suppose we wish distinguish between situations of excess supply and those of excess demand in relation to the price of some good [4].

<u>*2*-the RGB color space:</u>

Red-green-blue (RGB) space is one of the most common color spaces representing each color as an axis. Most color display systems use separate red, green, and blue as light sources so that other colors can be represented by a weighted combination of these three components. The set of red, green, and blue can generate the greatest number of colors even though any other three colors can be combined in varying proportions to generate many different

colors [5].

All colors that can be displayed are specified by the red, green, and blue components. One color is presented as one point in a three-dimensional space whose axes are the red, green, and blue colors. As a result, a cube can contain all possible colors. The RGB space and its corresponding color cube in this space can be seen in Figure 1. The origin represents black and the opposite vertex of the cube represents white [6].

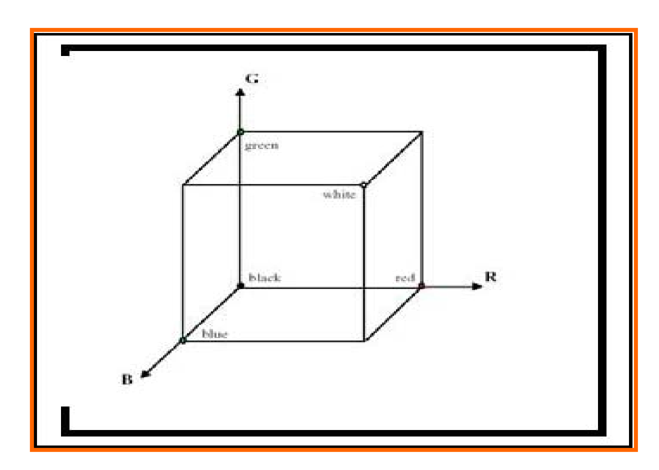


Figure 1 RGB color space and the color cube.

Any color can be represented as a point in the color cube by (R, G, B). For example, red is (255, 0, 0), green is (0, 255, 0), and blue is (0, 0, 255) .

The axes represent red, green, and blue with varying brightness. The diagonal from black to white corresponds to different levels of gray. The magnitudes of the three components on this diagonal are equal. The RGB space is discrete in computer applications. Generally, each dimension has 256 levels, numbered (0 to 255). In total, $(256^{\wedge 3})$ different colors can be R Represented by (R, G, B), where R, G, and B are the magnitudes of the three elements, respectively. For example, black is shown as (0, 0, 0) while white is shown as (255, 255, 255).

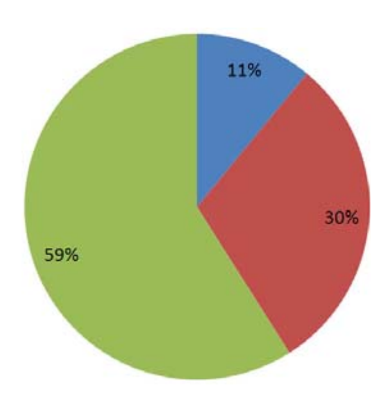
<u>3- the YUV color space</u>:

YUV uses a matrixes combination of Red, Green and Blue to reduce the amount of information in the signal. The Y channel describes Luma (slightly different than Luminance), the range of value between light and dark. Luma is the signal seen by black and white televisions. The U (Cb) and V (Cr) channels subtract the Luminance values from Red (U) and Blue (V) to reduce the color information. These values can then be reassembled to determine the mix of Red, Green and Blue [5], [7].

Some deeper research into YUV reveals two reasons why Blue always looks so crummy when extracted from video images. The U channel ranges from Red to Yellow, the V channel ranges from Blue to Yellow. Because Yellow is Red and Green, Red is essentially sent three times, Green twice and Blue only once. Reconstructing the Luminance component reveals another reason why Blue suffers; the Blue channel is only 11% of Luminance. The following formula shows the weighting of each channel in the Lumi-

nance mix:

Luma = 30% Red + 59% Green + 11% Blue.



The large percentage of Green and the small percentage of Blue (along with Green being sent twice) help to explain why chroma -keying for video is done against green screens and not blue screens like film.

4- The Fuzzy logic c-means:

In our work analysis,we need to determine the partitioning of the sample data for each explanatory (input) variable into a number of clusters. These clusters have "fuzzy" boundaries, in the sense that each data value belongs to each cluster to some degree or other. Membership is not certain, or "crisp". Having decided upon the number of such clusters to be used, some procedure is then needed to locate their mid-points (or more generally, their centroids) and to determine the associated membership functions and degrees of membership for the data-points. To this end, Shepherd and Shi (1998) used a variant of the "fuzzy c-means" (FCM) algorithm. (The latter is sometimes termed the fuzzy k-means algorithm in the literature.) The FCM algorithm is really a generalization of the "hard" c-means algorithm. It appears to date from Ruspini (1970), although some of the underlying concepts were explored by MacQueen (1967). The FCM algorithm is closely associated with such early contributors as Bezdek (1973) and Dunn (1974, 1977), and is widely used in such fields as pattern recognition, for instance [8].

5- RLE Compression:

RLE is a natural candidate for compressing graphical data, a digital image consists of small dots called pixels, each pixel can be either one either one bit, indicating a black or white dot, or several bits, indicating one of several colors or shades of gray. We assume that the pixels are stored in an array called a bitmap, so the bitmap is the input stream for the image. Pixels are normally arranged in the bitmap in scan lines, so the first bitmap pixel is the dot at the top left corner of the image, and the last pixel is the one at the bottom right corner [9].

Compressing an image using RLE is based on the observation that if we select a pixel in the image at random, there is a good chance that its neigh ors will have the same

color[].the compressor thus scans the bitmap row by row. Looking for runs of pixels of the same color. If the bitmap starts,e.g., with 17 white pixels followed by 1 black one, followed by 55 white ones ,ets. Then only the numbers 17, 1,55,… need be written on the output stream.

6- YUV –RGB conversion:

There are many slightly different formats to convert between YUV and RGB. The only major difference is a few decimal places. The CCIR 601 standard (now ITU-R 601) specifies the correct coefficients. These formulas assume U and V are unsigned bytes [5], [7].

7- the Fuzzy C-means Algorithm:

In this section we briefly review the fuzzy c-means algorithm [8], for a thorough overview of objective function based fuzzy clustering, for instance. Let us denote the membership degree of datum $x_i \in X$, $j \in$,...,1 $\{ n\}$, *to cluster*

c

$p_i \in P$, $i \in \}$,...1{ , *by* $u_{i,j} \in [o1,]$.

Denoting the Euclidean distance by d_E,we minimize the objective function

$$J_m(P,U;X) = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{c} u_{i,j}^m d_E^2(x_j, p_i)$$

R = Y + 1.4075 * (V – 128) ...(1)

G = Y - 0.3455 * ((U – 128)-(0.7169 * (V – 128)) ...(2)

B = Y + 1.7790 * (U – 128) ...(3)

Y = R * 0.299000 + G * 0.587000 + B * 0.114000 ...(4)

U = R * -0. 168736 + G * - 0.331264 + B * 0.500000 + 128 ...(5)

V = R * 0.500000 + - 0.4188 + B * - 0.081312 + 128 ...(6)

…(7)

Iteratively subject to the constraints

$$\forall_{1 \le j \le n} : \sum_{i=1}^{c} u_{i,j} = 1, \quad \forall_{1 \le i \le c} : \sum_{j=1}^{n} u_{i,j} > 0 \quad (1)$$

…(8) In every iteration step, minimization with respect to $u_{i,j}$and p_i is done

separately. The necessary conditions for a minimum yield update equations for both half-steps as follows

$$u_{i,j} = \frac{1}{\sum_{k=1}^{c} \left(\frac{d_E^2(x_j,p_i)}{d_E^2(x_j,p_k)} \right)^{\frac{1}{m-1}}}$$

…(9) And for the prototypes

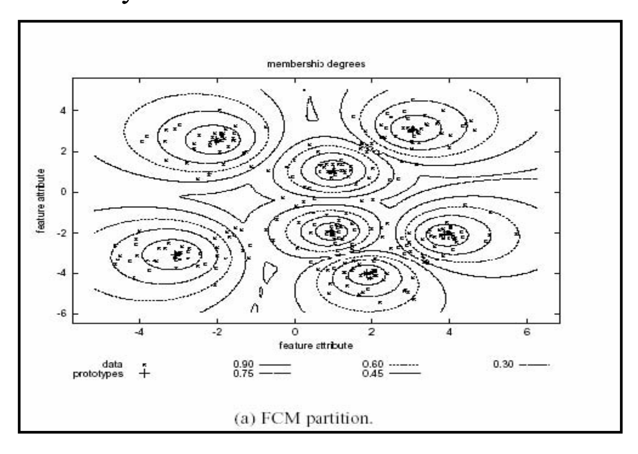
$$p_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} u_{i,j}^m x_j}{\sum_{j=1}^{n} u_{i,j}^m}$$

…(10) Figure 3 shows an example for an FCM clustering with c=7. the membership degrees are indi-

cated by contour lines, the maximum over all membership degrees is depicted

Figure 3 shows an example for an FCM clustering with c=7. 8- RLE Algorithm:

now applying the RLE algorithm to each component Y,U, and V. explains this algorithm by used test numeric text.



(a) FCM partition.

Example:100,20,20,20,20,30,40,255,40,40,40,40,40,40,10,10,10

Compressed text :100, # 20 4,30,40,255,# 40 6,10,10,10 9- The Decompression Stage:

1-Retrieve the parameters of original image weight and height the image, and number of the clusters, and value of each cluster. 2-For each components Y,U,V

* Read compressed files with RLE Algorithm then apply decompressed algorithm to produce Y,U,V components.

3-Conversion YUV color space to RGB color space.

10 – The proposed system

The proposed system involved the figure 4, where used the BMP image 24 bit per pixel, read the image with RGB color space and then apply the compression algorithm (the Fuzzy clustering algorithm and then RLE algorithm)on the image after the image from RGB color space to YUV color space ,apply this system on three pictures and comparison the result between them .

The Decompression Stage

Figure 4 the structure of proposed system. ow the execution st ep of our work

11-Case study: 11-1-1 convert to YUV color space Figure 5 explains the image RGB

color space in (a) and image YUV color space in (b).

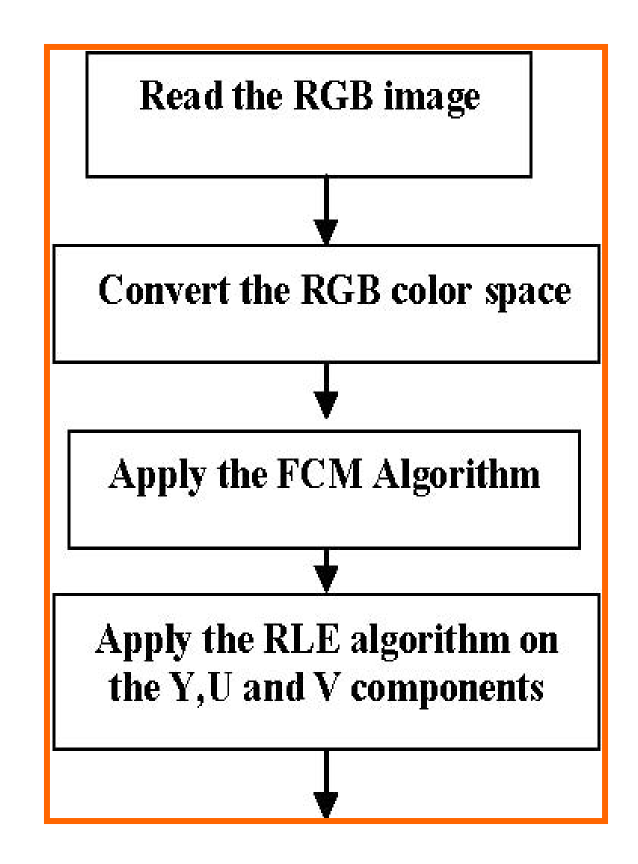
Figure 5 the image RGB and YUV color space.

he T 2 -1 -1 1

clustering Proce ss R e su lt:

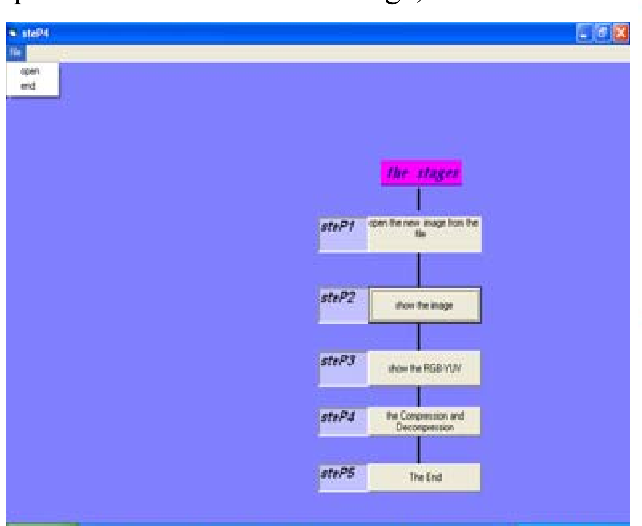
in this stage will apply the FCM on the lenna picture,after making the YUV image where table 1 explains the all parameters before the input to applying the FCM algorithm

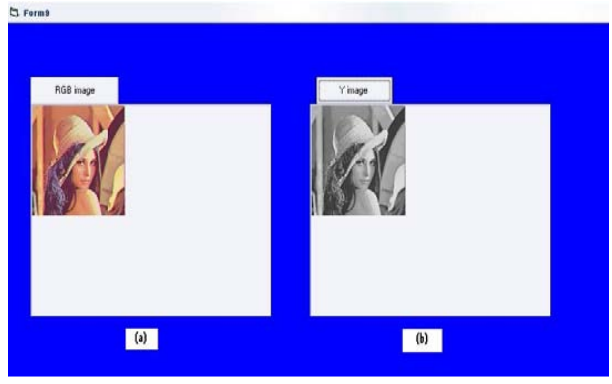
In the end of the FCM algorithm the actual number of the clusters is (25) clusters with (22) iterations, as explained in Table 2, (7) clusters have the same value as (192.9709). (14) Clusters have same value as (56.8233),



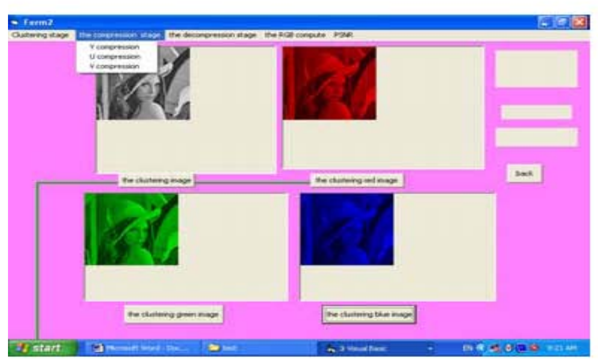
but (4) cluster have different values of (160.7186,102.8144,146.4812,128.3826)
Table1: the parameters of the FCM Table2: the values of the clusters in algorithm lenna

Now the value of each pixel must be computed to result the final image, where in the











original image each pixel has membership values equal to the number of clusters, we make of maximum membership value of the

pixel and this pixel matches with value of cluster with the same index of the membership value>

11-1-3 RLE compression and compression stages:

After applying the FCM algorithm, now will applying the RLE algorithm on the Y , U and V components. The table 3 Obtains the all components before and after compression.

table3: Obtains the all components before and after compression.

Symbol	*description*	*Value*
hm	Width of the image	128
wm	Height of the image	128
Size_image	The size of image	128*128
Cmax	The max number of the clusters in the image	30
Cmin	The min number of the clusters in the image	15
C	The exact value of the number of the clusters	25
M	Limit the fuzzy value in the membership function	1.5
exponent	The minimum error value is accepted between the membership value in the current iteration and the previous iteration.	0.5
maxiter	The max value of the number accepted iterations	30

The index of cluster	The values of clusters centers
1	192.9709
2	192.9709
3	192.9709
4	192.9709
5	160.7186
6	192.9709
7	102.8144
8	192.9709
9	146.4812
10	192.9709
11	128.3826
12	56.8233
13	56.8233
14	56.8233
15	56.8233
16	56.8233
17	56.8233
18	56.8233
19	56.8233
20	56.8233
21	56.8233
22	56.8233
23	56.8233
25	56.8233

11-1-4 Co n v ert t h e Ima g e t o RGB Color Sp ace:

After the end of the FCM and making the YUV segmented image then

this image is converted to RGB color space.

11-2 The second c a se:

11-2-1 Convert to YUV Color Space:

Figure 6 explains the image RGB color space in (a) and image YUV color space in (b).

Figure 6 the image RGB and YUV

color space. 1 1 -2-he T 2 cluste ring Pro c ess :Result

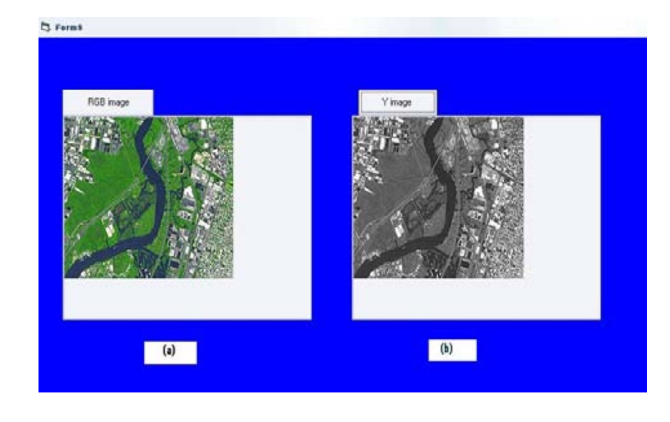
After making the YUV image then we implement the FCM algorithm with parameters in the table 4. Table 4:the parametersof the

	V		U		Y	
* 8	1638 4	8	16384 *	* 8	16384	Before
	bit		bit		bit	
* 8	1638 4bit	8	16368 * bit	* 8	9907 bit	After

FCM algorithm.

clusters with (10) iterations, as explained in Table 5, (23) clusters have Table 5: the values of the clusters in the same value as (76.60.43). (7) New York City1. Clusters have same value as (230.8318), but (4) cluster have different values of (191.684 , 111.7449 , 136.5829 , 158.5767).

Now the value of each pixel must be computed to result the final image, where in the original image each pixel has membership values equal to the number of clusters, we make of maximum membership value of



the pixel and this pixel matches with value of cluster with the same index of the membershi value.

11-2-3 RLE compression

and compression stages:

Value	*description*	*Symbol*
197	**Width of the image**	**wm**
224	**Height of the image**	**hm**
	The size of image	**Size_image**
40	**The max number of the clusters in the image**	**Cmax**
20	**The min number of the clusters in the image**	**Cmin**
34	**The exact value of the number of the clusters**	**C**
1.5	**Limit the fuzzy value in the membership function**	**M**
0.5	**The minimum error value is accepted between the membership value in the current iteration and the previous iteration.**	**exponent**
30	**The max value of the number accepted iterations**	**maxiter**

After applying the FCM algorithm, now will applying the RLE algorithm on the Y , U and V components. The table 6 Obtains the all components before and after compression.

Table 6: Obtains the all components before and fter compression.

11-2-4 C o n v e r t t h e I m a g e t o R G B Co lo r Spa ce:

After the end of the FCM and making the YUV clustering image then this image is converted to RGB color space.

11-3 The third case: 11-3-1Convert toYUV Color Space:

Figure 7 explains the image RGB color space

in (a) and image YUV color space in (b).

Figure 7 the image RGB and YUV color space. 1 1 -3-he T 2 cluste ring Pro c ess : Result

in this stage will apply the FCM on the picture, After making the YUV image ,where table 7 explains the all parameters before the input to applying the FCM algorithm.

In the end of the FCM algorithm the actual number of the clusters is (25) clusters with (25) it-

The values of clusters centers	The index of cluster
230.8318	1
230.8318	2
191.68	3
230.831	4
230.8318	5
230.8318	6
111.7449	7
230.8318	8
136.5829	9
230.8319	10
158.5767	11
76.6043	12
76.6043	13
76.6043	14
76.6043	15
76.6043	16
76.6043	17
76.6043	18
76.6043	19
76.6043	20
76.6043	21
76.6043	22
76.6043	23
76.6043	25
76.6043	26
76.6043	27
76.6043	28
76.6043	29
76.6043	30
76.6043	31
76.6043	32
76.6043	33
76.6043	34

V	U	Y	
44128 * 8	44128 * 8	44128 * 8	Before
bit	bit	bit	
44006 * 8	43908 * 8	34730 * 8	After
bit	bit	bit	

erations, as explained in Table 8, (14) clusters have the same value as (38.9439). (6) Clusters have same value as (152.62), (2) Clusters have same value as (123.0017),but (2) clusters have different values of (76.6755 , 105.4254).

Now the value of each pixel must be computed to result the final image, where in the original image each pixel has membership values equal to the number of clusters,



we make of maximum membership value of Table 8 the values of the clusters in the pixel and this pixel matches with natural image. value of cluster with the same index of the membership value. Table 7: the parameters of th FCM algorithm .

11-3-3 RLE compression and compression stages:

After applying the FCM algorithm, now will applying the RLE algorithm on the Y , U and V components. The table 9 Obtains the all components before and after compression.

table 9: Obtains the all components reduce size them obtain on before and after compression. the size of Y reducing very

Value	description	Symbol
154	Width of the image	wm
231	Height of the image	hm
	The size of image	Size_image
30	The max number of the clusters in the	Cmax
15	The min number of the clusters in the	Cmin
25	The exact value of the number of the	C
1.5	Limit the fuzzy value in the mem-	M
0.5	The minimum error value is accepted between the membership value in the current iteration and the previous iteration.	exponent
30	The max value of the number ac-	maxiter

	Y	U	V
Before	44128 * 8 bit	44128 * 8 bit	44128 * 8 bit
After	34730 * 8 bit	43908 * 8 bit	44006 * 8 bit

<u>11-3-4 C o n v e r t t h e I m a g e t o R G B Co lo r Spa ce:</u>

After the end of the FCM and making the YUV segmented image then this image is converted to RGB color space. <u>12-Conclusions:</u>

•Used the YUV color space because reducing the time of three process to RGB components, but when convert RGB to YUV color space clustering on only Y, and U, V are information about image.

•In FCM algorithm the number of clusters effect on the size of compression image, where in lena image the number are 25 producing high compression ratio but in NEW YOURK image the number of clusters 34 producing low compression ratio.

•In RLE algorithm, applying it on the Y,U,V components to

largely, because the Y contains of the similar pixels depending on the number of clusters.

•In using third image the PSNR is 31 compressed with other papers where best paper the PSNR IS 22 as exp,lianse in the table 10.

<u>13-References:</u>

[1]- D.¨Ok¨um T.," An Algorithm For Image Clustering and Compres-

The values of clusters centers	The index of cluster
152.62	1
152.62	2
152.62	3
152.62	4
123.0017	5
123.0017	6
76.67	7
152.26	8
105.4254	9
152.6261	10
93.0864	11
38.9439	12
38.9439	13
38.9439	14
38.9439	15
38.9439	16
38.9439	17
38.9439	18
38.9439	19
38.9439	20
38.9439	21
38.9439	22
38.9439	23
38.9439	25

sion", Paper, Turk J Elec Engin, VOL.13, NO.1 2005, © TU¨BI_TAK ,2005. [2]- H.Cheng ,"Document Image Segmentation And Compression ", Thesis,PhD,1999. [3]- M. Mohammadian (ED.)," A New Approach For Compression Color Image using Neural Network", CIMCA 2003 Proceeding /ISBN 170880684,Vienna-Austria. [4]- F. Hoppner, F. Klawonn, "A New Approach to Fuzzy Partitioning", Paper, Emden University of Applied Sciences, D-26723 Emden, Germany, 1999.

[5] -.M. Lillesand, T. and Kiefer, R.W., "Remote Sensing and Image Interpretation", Handbook, 4th Ed, John Wiley and Sons, Inc. USA, ISBN: 0471255157, 2001. [6]-http://www.scholar.lib.vt.edu/ theses/available/etd-6197-223641/ unrestricted/ch2.pdf. [7]-http://www.ldv.ei.tum.de/ media/files/dvi/vorlesung/z05_color_spa ces.pdf.

[8]- B. Balasko " Fuzzy Clustering and Data Analysis Toolbox", Department of Process Engineering University of Veszprem ,P.O.Box 158 H-8200, Veszprem, Hungary, 2002. [9]- S.David ," Data Compression ", book, 3rd Edition, Department of Computer Science, California State University, Northridge.

إصدارات مجلة التقنية









ترقبوا المزيد

Town-planning regulation and territorial planning of the Russian Federation

Rimshin V.I. *the main correspondent RAASN, Dr.Sci.Tech., professor*
Moscow institute of a municipal services and construction)
Shubin L.I. *post-graduate student*
Scientific research institute of building physics RAASN)

Design layouts of territorial planning of the Russian Federation are developed on the basis of *engineering surveys* results in compliance with the requirements of technical regulations and with due account of federal programs in the field of state, economic, ecological, social, cultural and national development of the Russian Federation, provisions on territorial planning of the documents on territorial planning of the constituent parts of the Russian Federation, documents on territorial planning of municipal settlements as well as with due account of proposals of interested persons

The composition and way of elaboration of design layouts of territorial planning of the Russian Federation as well as the order of submitting amendments into the designs are *established by the Russian Federation Government.*

According to the provisions of the RF Law "On the state secret" data on the location, function, extent of completion, protection of special and particularly significant projects, their design, construction and operation as well as allotment of land, sub-soil assets and water areas for such projects constitute the list of the state secret. That is why the composition, order of preparation, *order of conciliation* of design layouts of territorial planning of the Russian Federation, including maps (diagrams) of planned location of projects of defense and security, the order of submitting amendments into such documents, particularities of their publication are established with due account of the provisions of the legislation of the Russian Federation in the field of defense and legislation of the Russian Federation on the State secret.

Design layouts of territorial planning of the Russian Federation prior to their approval should be submitted for agreement to State authorities of the RF constituent parts.

It should be noted that the rates on reconciliation of the said designs established by the Town planning Code are formulated, to our opinion, not quite satisfactorily. Below it is explained why.

According to P. 4, Cl. 11 of the Town planning Code design layouts of territorial planning of the Russian Federation prior to their approval are subject to *compulsory* agreement with the interested *bodies of executive authorities of the RF constituent entities* in the order established by Cl.12 of the Town planning Code

But according to P.1 of Cl.12 of the Town planning Code the design layout of territorial planning of the Russian Federation *is subject to agreement with superior Executive authorities of state power of the RF constituent entities in cases when* proposals in the design layout presume alteration of the existing or planned boundaries (according to documents of territorial planning of the RF constituent part) of agricultural land, boundaries of natural areas of preferential protection of regional significance, boundaries of earth areas owned by the RF entity, boundaries of units of cultural heritage, boundaries of zones of planned location of capital construction projects of regional significance. *Also subject* to agreement are matters of location of capital construction projects of federal significance which may exert negative effects on the environment of the territory of the RF entity. Other matters cannot be subject to agreement in connection with elaboration of the design layout of territorial planning of the Russian Federation.

The divergence in the juridical content of the indicated Code seems quite evident.

First of all, the first case considers compulsory reconciliation of design layouts of territorial planning of the Russian Federation, in the second case the designs are subject to reconciliation only in case of two conditions:

—if proposals in the designs presuppose the alteration of existing or, in accordance with the documents of territorial planning of the Russian Federation constituent part, planned boundaries of agricultural land, boundaries of natural areas of preferential protection of regional significance, boundaries of earth areas owned by the RF entity,

boundaries of units of cultural heritage, boundaries of zones of planned location of capital construction projects of regional significance;

—if projects of capital construction of federal significance which are supposed to be allocated, may exert negative effects on the environment of the territory of the Russian Federation entity.

Secondly, in the first case the coordinating subjects are "the interested bodies of executive authorities of the Russian Federation entities", in the second case such subjects are "the superior executive bodies of state authorities of the Russian Federation entity".

Part 1 Cl. 17 of the Federal Law of October 6, 1999 № 184-ФЗ "On general principles of arrangement of lawmaking (representative) and executive bodies of state power of the Russian Federation entities" sets out that the Russian Federation entity should have a system of bodies of executive authority headed by the superior executive body of the state power of the RF entity, with the chief of the superior executive body of the state power of the RF entity at the head.

"The interested bodies of executive power of the Russian Federation entities" may, therefore, include, e.g., bodies responsible for formation of town-planning policy in the Russian Federation entity or bodies responsible for those activities which concern the elaboration of the design layout of territorial planning in the field at the federal level. For example, the design layout of territorial planning in the field of usage and conservation of the forest fund of the Russian Federation might be agreed with Ministries (departments, boards) of forest resources of the Russian Federation entities.

Thus, the content of the notion "interested bodies of executive power of the Russian Federation entities" differs from the content of the notion "superior executive bodies of state power of the Russian Federation entities".

The Town-planning Code does not give a commission to the RF Government to elaborate the order of conciliation of design layouts of territorial planning with interested federal bodies of the executive power. But if to interpret the Law literally, the mentioned

designs should be conciliated only with superior bodies of the executive power of the RF constituent parts (in cases established by the Town-planning Code) and bodies of local governments (which is discussed below).

The former Town-planning Code defined clearly that designs of the General layout and consolidated layouts should be elaborated and conciliated in the order established by the Russian Federation Government. In its turn both the Key requirements to development and conciliation of the General Layout of settling on the territory of the Russian Federation and the Key requirements to development and conciliation of consolidated layouts of town-planning and basic provisions of consolidated layouts of town-planning set out that the said draft documents should have been agreed with the interested federal bodies of executive power and respective organizations on the matters within their competence.

The newly adopted Town-planning Code on the matter of conciliation of layouts of territorial planning with interested federal bodies of executive power indicates only documents of territorial planning, including maps (schemes) of planned location of defense and security projects.

At the same time it is difficult to conceive a situation when the document elaborated by a federal body of executive power would not be submitted for agreement with other interested federal bodies of executive power. It is therefore necessary that the Russian Federation Government should amend the Town-planning Code extending P. 12 Cl. 11 with a rule of establishing an order of conciliation of the design layout of territorial planning of the Russian Federation. If this rule is realized by default directly in the document of the Russian Federation Government which will establish the composition, order of development an order of submission of amendments into the mentioned design, then formally that would be an infringement of the provision of the Town-planning Code.

To our opinion, it is necessary to introduce amendments into the Town-planning Code specifying the order of conciliation of the design layout of territorial planning of the Russian Federation.

Thus, design layouts of territorial planning of the Russian Federation should be conciliated with superior bodies of the executive power of the Russian Federation constituent part (in circumstances enumerated above) and with bodies of local government administration.

The time of reconciliation of the design layout of territorial planning of the Russian Federation should not exceed *three months* since the day of its submission to the superior executive bodies of state power of the Russian Federation constituent parts with regard to the territories of which the design layout of territorial planning was elaborated or on the territory of which the planned project of capital construction of federal significance may exert a negative effect.

If a consolidated conclusion from the superior executive body of state power of the RF constituent part on the design layout is not received in due time, then this is considered as an agreement of the said body of state power of the RF constituent part on the design layout of territorial planning of the Russian Federation.

The superior executive body of state power of the Russian Federation constituent part *should send* the design layout of territorial planning of the Russian Federation to *bodies of local government administration of municipal settlements* with regard to which territories the design has been elaborated.

Local government bodies consider the design layout of territorial planning of the Russian Federation from the point of view that the proposals of the design layout take into account the provisions on territorial planning set out in the documents of territorial planning of municipal settlements, that the rules on land utilization and land development are taken into account, proposals on alteration of boundaries of land areas owned by the municipal settlement. Also subject to agreement are matters of location of capital construction projects of federal significance which may exert a negative effect on the environment of the territories of municipal settlements.

The maximum time of considering the design layout of territorial planning of the Russian Federation cannot exceed 30 days

since its receipt. If the conclusion from the bodies of local administration is not received in due time the design layout of territorial planning of the Russian Federation is regarded as agreed with those bodies.

The superior body of state power of the RF constituent part elaborates a summary conclusion on the basis of conclusions of local administration bodies for the design layout of territorial planning of the Russian Federation which may include a statement on agreement or disagreement with the design layout of territorial planning of the Russian Federation substantiating the decision made.

If one or several RF constituent parts submit summary conclusions containing statements on disagreement with the design layout of territorial planning of the Russian Federation substantiating their decision, then during 30 days since the deadline for reconciliation of such a design, a decision is passed on formation of a conciliation commission. The maximum time of work of the conciliation commission cannot exceed three months.

The conciliation commission submits the following documents on the results of its work:

1) a document on reconciliation of the design layout of territorial planning of the Russian Federation and the amended design layout of territorial planning of the Russian Federation prepared for approval. This material may contain:

proposals to exclude from the design layout of territorial planning of the Russian Federation the material on matters not conciliated (also indicating them on the respective map (or scheme) with an aim to fix the non-conciliated matters till the moment of their conciliation;

a plan of conciliation of the matters indicated in Cl. 1of the current part after the layout of territorial planning of the Russian Federation is approved, by preparing proposals on inserting respective amendments in such a layout;

2) Material in a text form and in the form of maps (schemes) on the matters not yet conciliated.

Basing on the documents and material submitted by the conciliation commission a decision is passed concerning approval of the layout of territorial planning of the RF or on

refusal of the design layout of territorial planning of the Russian Federation and asking for its further elaboration and completion.

The order of conciliation of the design layout of territorial planning of the Russian Federation, membership and order of work of the conciliation commission are established by the Russian Federation Government.

If the material on the non-agreed matters is available the Russian Federation Government may approve the layout of territorial planning of the Russian Federation providing for location of capital construction projects of federal significance.

Layouts of territorial planning of the Russian Federation containing maps (schemes) of the planned location of defense and security projects are approved with due account of the legislation provisions of the Russian Federation in the field of defense and legislation of the Russian Federation on state secret.

Along with the process of conciliation, the design layout of territorial planning of the Russian Federation is submitted for public discussion. The Town-planning Code foresees that the design layout should be published in the way established for official publishing of statutory legal acts of the Russian Federation. The design layout should be published not later than three months prior to its approval. Besides, the design layout of territorial planning of the Russian Federation can be placed on the official site of the Russian Federation Government in the Internet.

Drafts of dispositions on territorial planning and drafts of maps (schemes) available in the layout of the territorial planning should be published.

The interested persons have the right to submit their proposals concerning the published designs.

Having been approved, the layouts of territorial planning of the Russian Federation should be published in the established order.

Within three days since their approval the said layouts should be submitted to superior executive bodies of state power of the Russian Federation constituent parts and local administration bodies of municipal settlements for which territories they had been in-

tended.

Right holders of land areas and capital construction projects, if their rights and legal interests are infringed or might be infringed as a result of approval of layouts of territorial planning of the Russian Federation have the right to bring the case before the court.

Bodies of state power of the Russian Federation, bodies of state power of the Russian Federation constituent parts, bodies of local administration, interested natural and legal persons have the right of submitting proposals on amendments for the layouts of territorial planning of the Russian Federation.

Within three months since the day of approval of such a layout the Russian Federation Government should elaborate and approve the plan of realization of the layout of territorial planning of the Russian Federation. It should contain the following data:

1) The time schedule of elaboration of documentation on planning the territory to locate capital construction projects of federal significance, on which basis boundaries of land areas for location of such projects are defined and specified;

2) The time schedule of elaboration of design documentation and the deadline of completion of capital construction projects of federal significance.

3) The financial and economic feasibility study for the implementation of the layout of territorial planning of the Russian Federation.

Study the toughness behavior of aluminium A355 and A356 composites reinforced with SiC particles after the extrusion process

The influence for group of variables on the resistance to failure of a material to a suddenly applied force. The test measures the impact energy for aluminium A355 and A356 composites reinforced with SiC particles after the extrusion process was investigated by the finite element method. These variables are the percentage of liquid fraction. The volume percentage of the SiC particles was 10%,15% and 20% percentage and the investigation is carried out at room temperature . The results show that Impact energy decreases by increasing the volume fraction of particles.



M. rshdan. Ibrahim

INTRUDICTION

A Composite in engineering sense is any materials that have been physically assembled to form one single bulk without physical blending to foam a homogeneous material. The resulting material would still have components identifiable as the constituent of the different materials [1]. One of the advantages of composite is that two or more materials could be combined to take advantage of the good characteristics of each of the materials. Composite materials will consist of two separate components, the matrix and the filler. The matrix is the component that holds the filler together to form the bulk of the material. It usually consists of various epoxy type polymers but other materials may be used. Metal matrix composite and thermoplastic matrix composite is some of the possibilities. The filler is the material that has been impregnated in the matrix to lend its advantage (usually strength) to the composite. The fillers can be of any material such as carbon fiber, glass bead, sand, or ceramic. Composites offer many advantages over other materials; Stronger and stiffer than metals on a density basis; Capable of high continuous operating temperatures; Highly corrosion resistant; Tailorable thermal expansion properties; Tunable energy management characteristics; Exceptional formability; Outstanding durability; Corrosion Resistance.

Semi-solid metal forming processes are of large industrial interest for the production of various components because they have advantages over casting, forging and powder

metallurgy techniques, such as reduction of macro-segregation, reduction of porosity, low forming efforts and possibility of near-net shape forming etc[2]. In the semi-solid extrusion, because the material of the semi-solid state flows out only through a die exit, the flow and deformation of material is constrained. The flow and deformation of the semi-solid alloy studied in the investigation at changing initial liquid fraction, angle of die and reduction in area [3]. A computer simulation or a computer model is a computer program that attempts to simulate an abstract model of a particular system. Computer simulations have become an useful part of mathematical modeling of many natural systems in physics (Computational Physics), chemistry and biology, human systems in economics, psychology, and social science and in the process of engineering new technology, to gain insight into the operation of those systems. Traditionally, the formal modeling of systems has been via a mathematical model, which attempts to find analytical solutions to problems, which enables the prediction of the behavior of the system from a set of parameters and initial conditions. Computer simulations build on, and are an useful adjunct to purely mathematical models in science, technology and entertainment. Finite element analysis (FEA) is a computer simulation technique used in engineering analysis. It uses a numerical technique called the finite element method (FEM). There are many finite element software packages, both free and proprietary [8,9].

The present work is devoted to study the effect of the extrusion process parameters on the impact energy of A355 and A356 alloy reinforced with different weight percentages of silicon carbide particles. This study made by simulating this process using computer software based on the finite element, after validated all software by comparing the predicted results from this software with the experimental results. The validation process done by using simulation model prepared by tin-lead alloy reinforced with silicon carbide particles.

Experimental Work

In this section, experimental processes have been explained to validate the finite element software (Impact dynamic program version 0.7.1). SiC particles with different percents of volume fractions (10,15and 20) percent is used as reinforcing particles for the production of particle reinforced Pb-Sn alloy matrix composites. Particle was mixed by stirrer in the liquid alloy, and then poured into dies to solidify composite specimens. The specimens were extruded at temperature ranging from 247 to 308 0C. All extruded specimens had

an initial diameter of 20 mm, final diameters of 16 mm and 12 mm after extrusion with reduction in area of ratios 20% and 40%. A schematic view of the apparatus involved in this process is presented in figure (1). Charpy (simple-beam) subsize impact test specimens were prepared from the casting. The specimen of Charpy test have a dimension 55x10x10mm and have a notch machined across one of the larger faces, the impact energy reported is the average of two readings. Figure (3-6) shows the impact energy of the specimens when liquid fraction 45%, 55%, 65% and 75%.

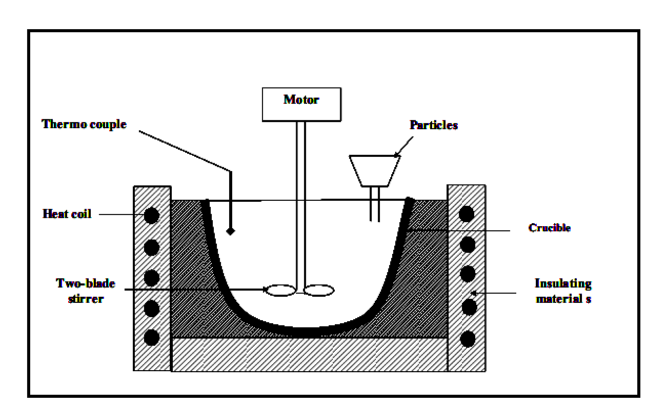
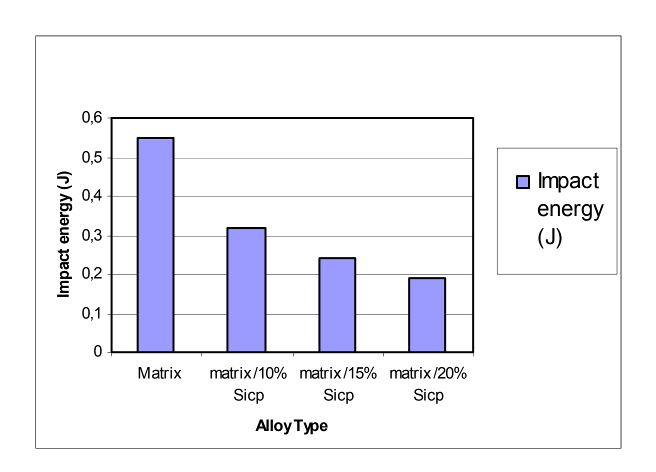


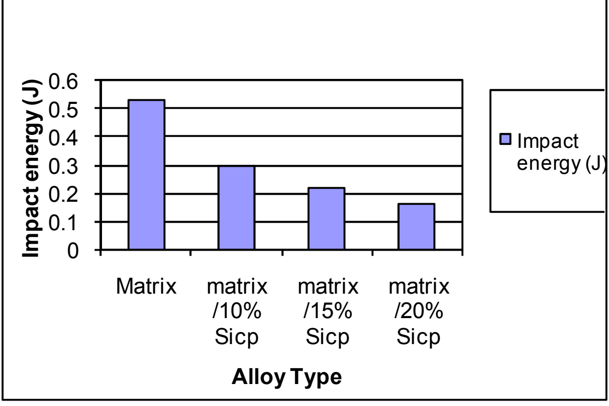
Figure (1): Schematic view of the apparatus involved in this process is presented



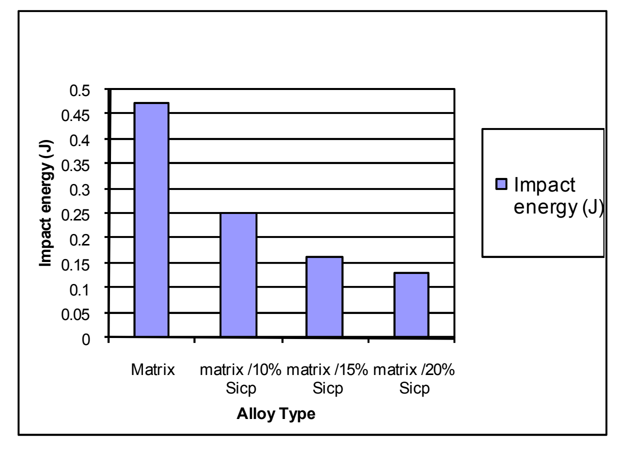
a



b



C



d

Figure (2): variation of impact energy with volume fraction at

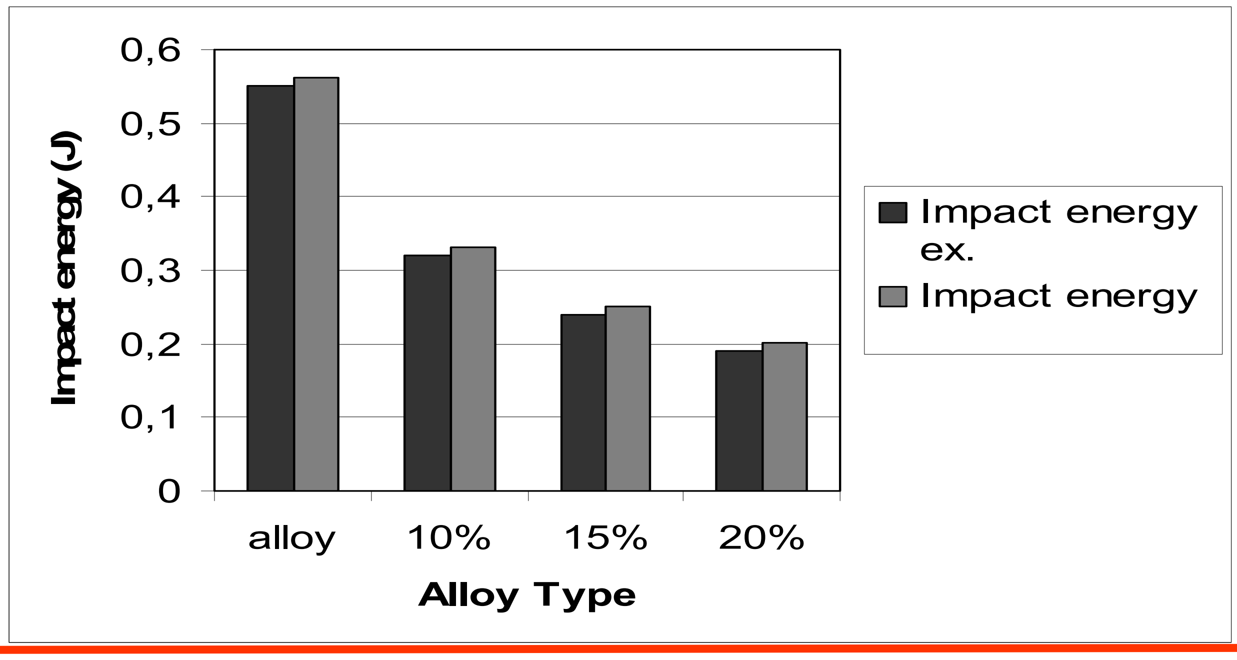
45%,(b)55%,(c)65%, (d) 75% liquid fraction

Finite Element Modeling

To use the finite element software a validation process are made by applying this software on the Pb-Sn alloy matrix composites reinforced with different volume percents of SiCp to predict the deformation and tensile behaviour. The predicted results and the experimental results then compared to validate the software. , Impact dynamic program version 0.7.1 simulated the impact tests. In simulation process the program input were the specimen geometric, alloy type and SiC weight percent. The output is the impact energy (J) in each case. The predicted impact energies at different alloy kinds show a good agreement with the experimental impact energies figure (2) represent the relation between the experimental and predicted impact energies. This result is consistent with that resulted by Hoffman et al [4]. They proved that the prediction for the impact of the reinforced metal matrix composites by different finite element analysis codes was consistent with experimental data.

Impact tests simulation for A355

In the investigation, Impact dynamic program version 0.7.1 simulated the impact tests for A355 reinforced with different weight percentage of SiC particles. In simulation process the program input were the specimen geometric, alloy type and SiC weight percent. The output is the impact energy (J) in each case. The results show that the impact energy decreases by increasing the volume fraction. The extrusion process improves the impact energy of the composites. Figure (3-5) repre-



sent the predicted impact energy for A355 reinforced with different weight percentage of SiC particles.

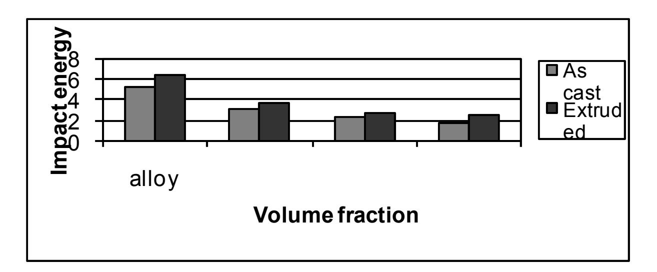


Figure (3): Variation of impact energy for A355 with volume fraction (as cast and as extruded) at liquid fraction 65%.

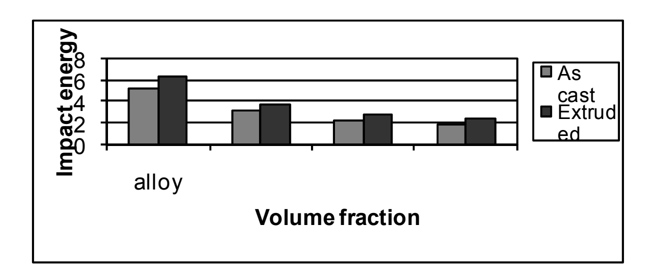


Figure (4): Variation of impact energy for A355 with volume fraction (as cast and as extruded) at liquid fraction 45%.

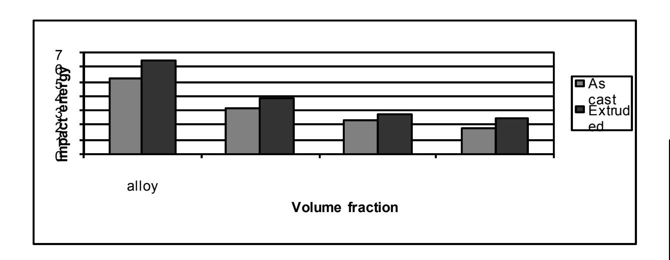
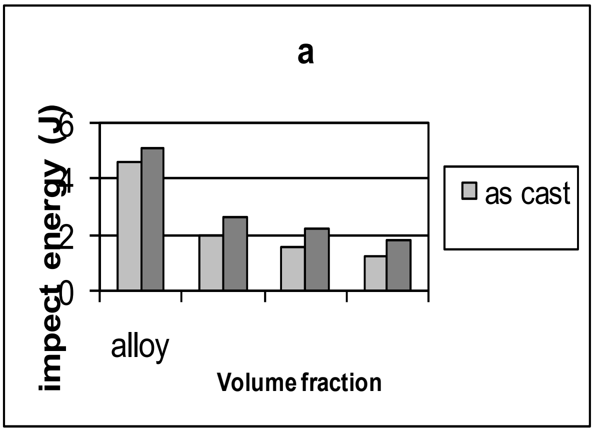
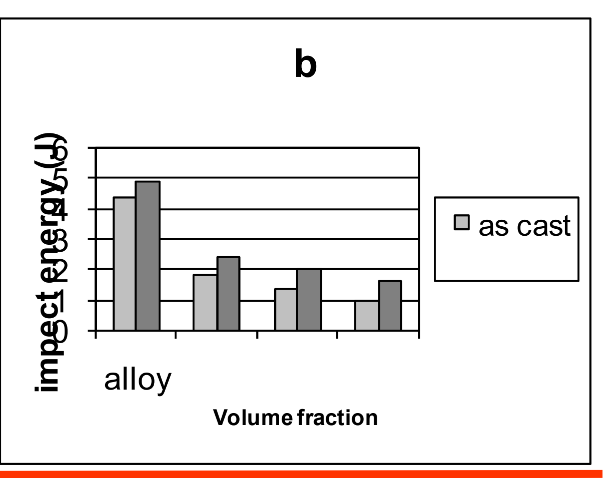


Figure (5): Variation of impact energy for A355 with volume fraction (as cast and as extruded) at liquid fraction 75%.

Impact tests simulation for A356

Impact dynamic program version 0.7.1 simulated the impact tests for A356 reinforced with different weight percentage of SiC particles. In simulation process the program input were the specimen geometric, alloy type and SiC weight percent. The output is the impact energy (J) in each case. The results show that the impact energy decreases by increasing the volume fraction. The extrusion process improves the impact energy of the composites. Figure (6) represent the predicted impact energy for A356 reinforced with different weight percentage of SiC particles





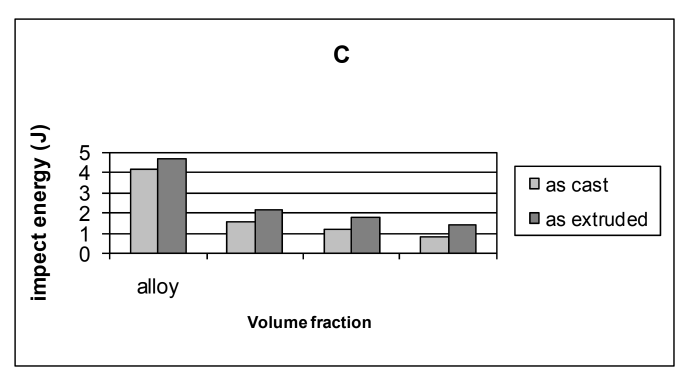


Figure (6): Predicted impact energy of A356

at liquid fraction 65%

at liquid fraction 45%

at liquid fraction 75%

Discussion

The results obtained from the finite element modelling of the behaviour of A355 and A356 alloy matrix composites for the effects of the percentage of liquid material. The investigations shown that the impact energy of the composites less than the base alloy. Many investigators [5,6,7] showed that the effect of volume fraction of the reinforcement particles in the percentage of the impact energy of the composites. The results of the finite element simulations for Pb-Sn alloy matrix composites show good agreement with the experimental results . This result is consistent with that resulted by Chen J.M. et al. [5]. They proved that the prediction for the mechanical properties of the reinforced metal matrix composites as cast and as extruded by finite element simulation revealed good agreement with experimental data.

Conclusions

This investigation on the extrusion of particle reinforced aluminum alloy was conducted by using finite element conclusions can be summarized as follows:

1. Very good agreement is obtained between the predicted values from neural network modeling and experimental results for the Pb-Sn alloy matrix composite.
2. Impact energy decreases by increasing the volume fraction of particles.
3. The highest impact energy value was obtained at 10% SiC .
4. The highest impact energy value was obtained when the liquid fraction was 55%

References

[1] G.L.Huyett ,"Engineering Handbook", Industrial Press inc., New York.(2002), pp 4-6

[2] Karl Ulrich Kainer " Basics of Metal Matrix Composites Metal Matrix Composites. Custom-made Materials for Automotive and Aerospace Engineering", WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.(2006). pp 7-9

[3] M K Surappa," Aluminum Matrix Com-

posites: Challenges and
Opportunities" Sadhana India, Vol. 28, Parts 1 & 2, February/April (2003), pp. 319–334.

[4] E.I.Hoffman and D. J. Ammerman" A Benchmark Study of 2D and 3D Finite Element Calculations Simulating Dynamic Pulse Buckling Tests of Cylindrical Shells under Axial Impact", Conference: 12. biennial conference for the International Association for Structural Mechanics in Reactor Technology .1993 pp. 26.

[5] Chen J.M.; Liu R.S.; Martin C.; Letouze F.; Raveau B.; Huang H.; Bush M.B. "Finite element analysis of mechanical properties in discontinuously reinforced metal matrix composites with ultrafine microstructure", Materials Science and Engineering: A, Volume 232. (1997), pp. 63-66.

[6] Jones, Carl H., Johnson, William B. and Blaha, John M "Impact energy absorbing composite materials". FreePatentsOnline ,1996 pp.1-2

[7] M. Suery and Fleming "Mechanical behavior of aluminum matrix composite during extrusion in semisolid state", metallurgical and materials transactions, Vol 30A, 1999, pp1137- 1141

[8] Y. B. Li and W. Zhou "Numerical Simulation of Filling Process in Die Casting", Materials Technology, Vol. 18, (2003), pp. 36-41

[9] W. S. Hwang and R. A. Stoehr, “Computer simulation for the filling of castings” AFS Transactions ,(1987) pp 44-46

Simulation of Settling, Casting Fluidity and Solidification of Aluminum SiC Particle Composites

Eman Ebrahim Mohamed Nassar

The influence for group of variables on aluminium A355 and A356 composites reinforced with SiC particles after the extrusion process was investigated by the finite element method. These variables are the percentage of liquid material and the ram speed, die angle and the reduction percentage in the area. The volume percentage of the SiC particles was 10%,15% and 20% percentage and the investigated made at room temperature ,150 0C and 300 0C. The results show that the ram speed increased with the increasing in the liquid fraction and decreasing in the die angle and reduction percentage, the results show also that the porosity percentage decreased and the mechanical properties improved

Introduction

Metal Matrix Composites (MMCc) exhibit a combination of properties not found in monolithic metals. The addition of high modulus fibers , particles, nodules or whiskers to conventional alloys can result in favorable changes in strength, elastic modulus, wear resistance, creep resistance, coefficient of thermal expansion and fatigue life. In addition, although second phase additions can result in a loss of tensile ductility, lower fracture toughness, and an increase in density, specific properties of the composites are usually improved enough to provide considerable weight savings potential in load bearing and high temperature applications. In particular, they offer widespread potential due to their essentially isotropic properties and substantially improved strengths and stiffness compared to unreinforced alloy [1-3]. Aluminum-silicon metal matrix particulate composites are attractive for these applications because they exhibit unusual combinations of structural, physical thermal properties, low density, low thermal expansion, high modulus and strength, and good creep and wear resistance [4]. Semi-solid metal forming processes are of large industrial interest for the production of various components because they have advantages over casting, forging and powder metallurgy techniques, such as reduction of macro-segregation, reduction of porosity, low forming efforts and possibility of near-net shape forming etc. In the semi-solid extrusion, because the material of the semi-solid state flows out only through a die exit, the flow and deformation of material is constrained. The flow and deformation of the semi-solid alloy studied in the investigation at changing initial liquid fraction, angle of die and reduction in area [5-7]. A computer simulation or a computer model is a computer program that attempts to simulate an abstract model of a particular system. Computer simulations have become an useful part of mathematical modeling of many natural systems in physics (Computational Physics), chemistry and biology, human systems in economics, psychology, and social science and in the process of engineering new tech-

. Tensile properties of(Pb-Sn) unreinforced							
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)		Y.S. (MPa)		% Elong	
Room temperature	As-cast	34	34.1*	23	24.1*	18.2	18.8*
	Extruded	47	48.3*	27	28*	23.7	24.2*
100 C	As-cast	42	44.2*	30	31.1*	15.2	16.3*
	Extruded	49	50.1*	35	36.1*	15.1	21.1*

Tensile properties of(Pb-Sn) reinforced with 10% wt SiCp							
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)		Y.S. (MPa)		% Elong.	
Room temperature	As-cast	39	40.3*	29	30,2*	16.5	16.9*
	Extruded	42	42.9*	24	25,1*	19.3	20.3*
100 C	As-cast	30	31.2*	17	17,3*	14.2	15.4*
	Extruded	37	38.3*	14	15,3*	12.7	10.6*

Tensile properties of(Pb-Sn) reinforced with 15% wt SiCp							
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)		Y.S. (MPa)		% Elong.	
Room temperature	As-cast	27	23.7*	20	20.1*	14.3	14.9*
	Extruded	36	27.8*	16	16.9*	16.1	16.7*
100 C	As-cast	21	19.2*	12	12.9*	16.3	17.3*
	Extruded	39	22.4*	15	15.6*	17.4	18.1*

Tensile properties of(Pb-Sn) reinforced with 20% wt SiCp						
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)		% Elong.	
Room temperature	As-cast	23	17	17.8*	10.7	11.2*
	Extruded	27	13	14.1*	16.2	17.3*
100 C	As-cast	18	10	11.3*	17.4	18.7*
	Extruded	21	12	13.5*	19.3	19.8*

predicted result *

Table1: The experimentally and predicted tensile properties of Pb-Sn alloy matrix composites

nology, to gain insight into the operation of those systems. Traditionally, the formal modeling of systems has been via a mathematical model, which attempts to find analytical solutions to problems, which enables the prediction of the behavior of the system from a set of parameters and initial conditions. Computer simulations build on, and are an useful adjunct to purely mathematical models in science, technology and entertainment. Finite element analysis (FEA) is a computer simulation technique used in engineering analysis.

It uses a numerical technique called the finite element method (FEM). There are many finite element software packages, both free and proprietary [8-11]. An artificial neural network (ANN), often just called a "neural network" (NN), is an interconnected group of artificial neurons, that uses a mathematical model or computational model for information processing based on a connectionist approach to computation. In most cases an ANN is an adaptive system that changes its structure based on external or internal information that flows through the network [12]. The present work is devoted to study the effect of the extrusion process on the mechanical properties of A355 and A356 alloy reinforced with different weight percentages of silicon carbide particles. This study made by simulating this process using computer software based on the finite element and artificial neural techniques, after validated all software by comparing the predicted results from this software with the experimental results. The validation process done by using simulation model prepared by tin-lead alloy reinforced with silicon carbide particles.

Experimental Work

In this section, experimental processes have been explained to validate the finite element software (JL Analyzer). SiC particles with different percents of volume fractions (10,15and 20) used as reinforcing particles for production of particle reinforced Pb-Sn alloy matrix composites. Particle was mixed by stirrer in the liquid alloy, and then poured into dies to solidify composite specimens. The specimens were deformed at temperature ranging from 247 to 308 0C. All extruded specimens had a diameter of 20 mm before extrusion and had a final diameter of 16 mm and 12 mm after extrusion with reduction ratio in area 20% and 40%. Table 1 shows the tensile properties of the specimens; Figure 1 shows the_effect of liquid fraction on ram speed at different die angles.

Finite Element Modeling

To use the finite element software a validation process are made by applying this software on the Pb-Sn alloy matrix composites reinforced with deferent volume percents of SiCp as cast and as extruded to predict the deformation and tensile behaviour. The predicted results and the experimental results then compared to validate the software.

In Extrusion

A finite element code JL analyzer simulation simulated extrusion process. JL Analyzer Engineering solution, developed to analyze the two-dimensional plastic deformation. Finite element simulation performed for each combination of variables to predict the ram speed in extrusion process in each case. Predicted results from JL analyzer soft ware illustrated in figure 1. The investigations proved that results of the finite element simulation for extrusion of semi solid alloy revealed a good agreement with experimental results.

Tensile Tests

Tensile tests ware simulated also by JL Analyzer Engineering solution. In tensile test simulation, the specimen is presumed to drawn axially through two jaws. The jaws were forces. Two temperatures (room temperature and 1000 C) and two cases for the material (as cast and as extruded) were considered in the finite element model simulations. Predicted results for the Pb-Sn alloy matrix composites reinforced with SiC particles with deferent weight percents were summarized in table 1.The results of the finite element simulations show good agreement with the experimental results.

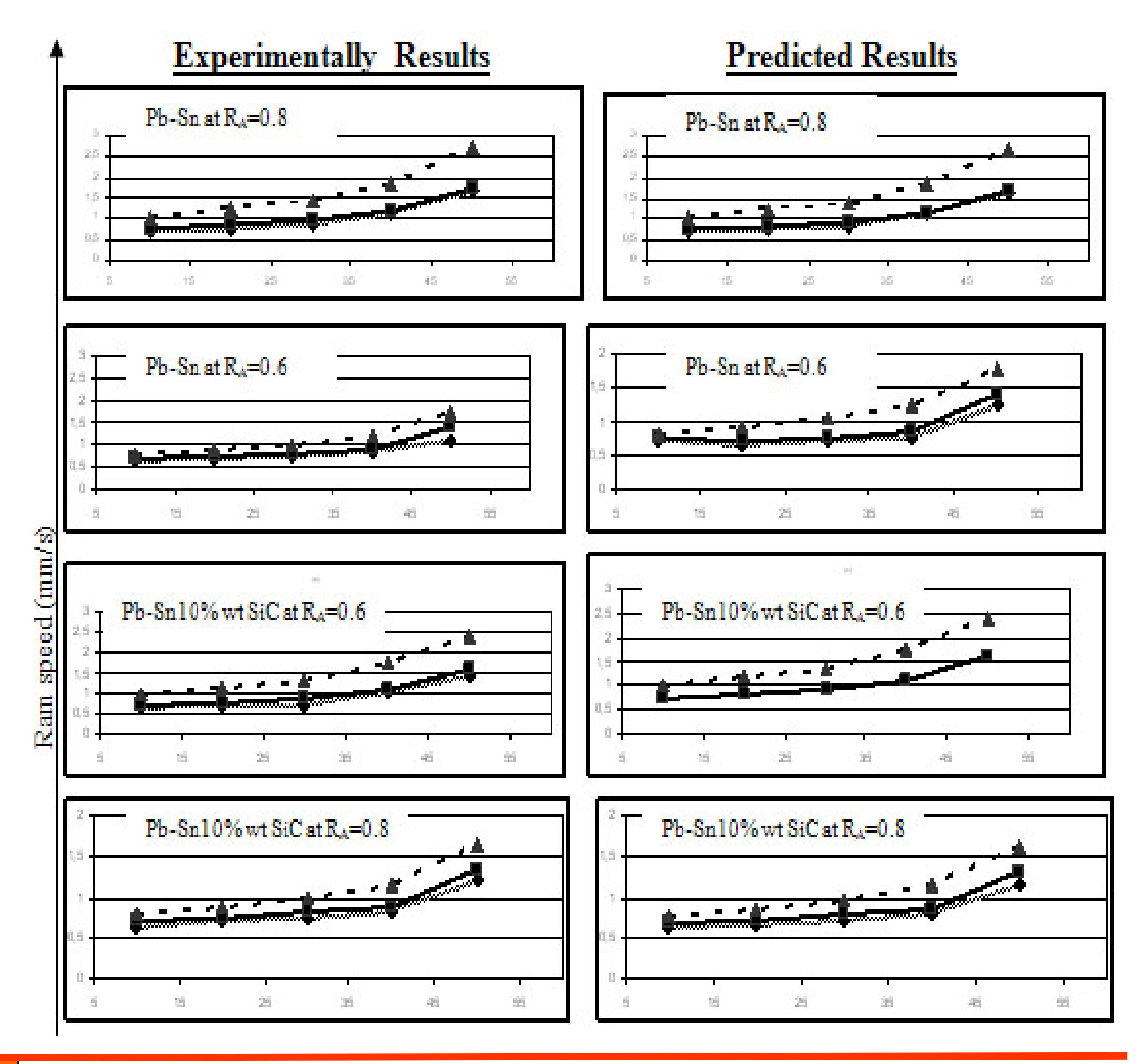
Neural Network Modeling

To use the neural network software a validation process are made by applying this software on the Pb-Sn alloy matrix composites reinforced with deferent volume percents of SiC particles as cast and as extruded to predict the wear behaviour. The predicted results and the experimental results then

compared to validate the software.

In Wear Rate

In this investigation, the wear rate studied by using a neural network software (EasyNN-plus). EasyNN-plus grows multi-layer neural networks from the data in a grid. The neural network input and output layers created to match the grid input and output columns. Hidden layers connecting the input and output layers grown to hold the optimum number of nodes. Each node contains a neuron and its connection addresses. The whole process is automatic. The grid is produced manually using the EasyNN-plus editing facilities. The neural networks learn the training data in the grid and they can use the validating data in the grid to self validate at the same time. The input or independent variables are the applied pressure in MPa, SiC weight percentage and the temperature in degrees. The output is the wear rate in milligrams per meter figure 2 shows the relation between the experimental and predicted wear rate results at deferent temperatures



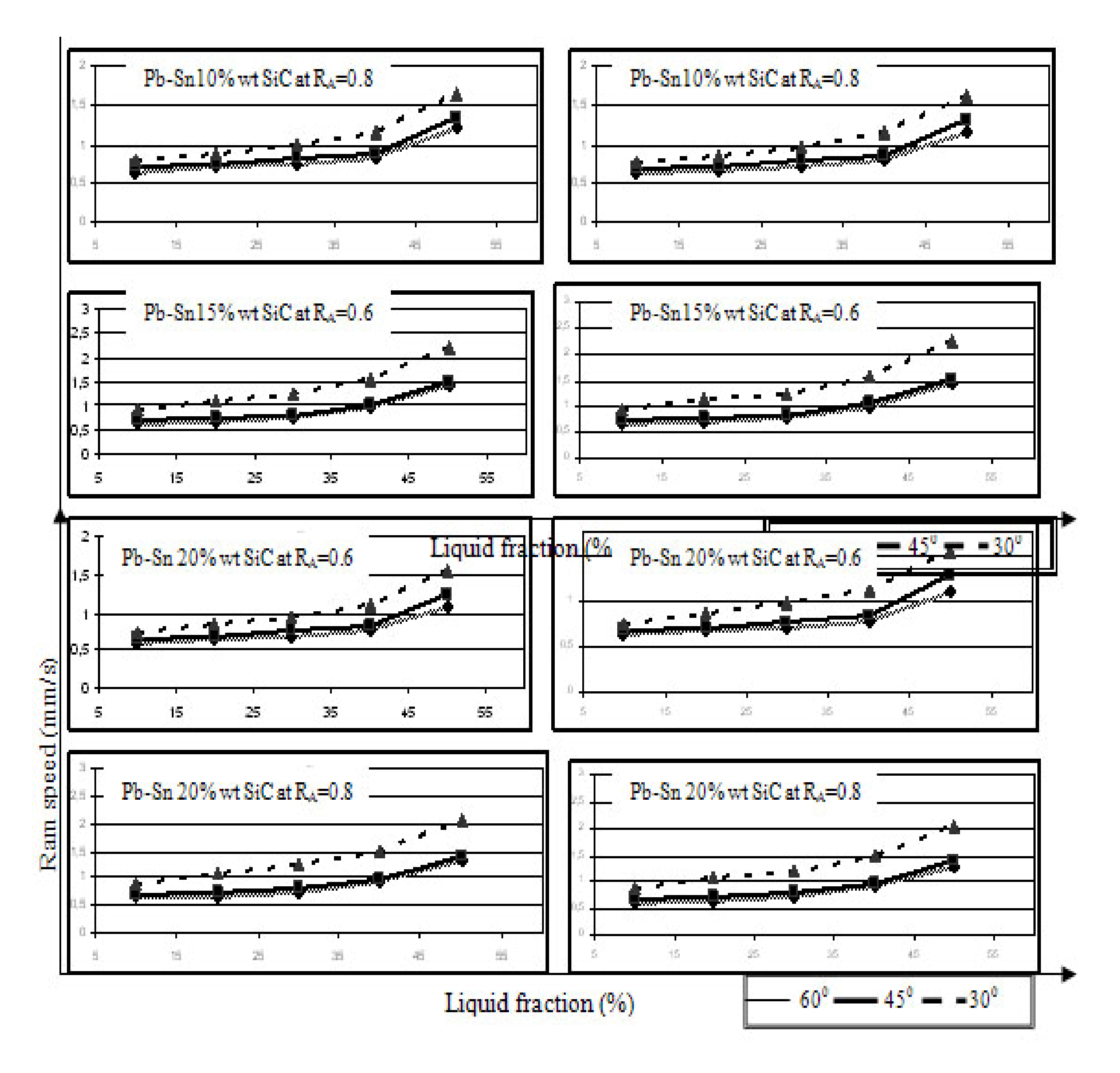


Figure 1: Relation between liquid fraction, die angle and ram velocity for (Pb-Sn) alloy matrix composites at different reduction areas for the Measured values and Predicted values.

Mechanical tests simulation for A355 and A356

In this section the validated simulation software were used to predict the mechanical properties of A355. Finite element code JL analyzer simulated Extrusion process for A355 and A356 alloys. Finite element simulation performed for each combination of variables to predict the ram speed in extrusion process in each case, soft ware assumed that the ceramic particles distributed uniformly in the composite. Predicted results from JL analyzer soft ware illustrated in figure 3 for A355 alloy and figure 4 for A356. In the simulation process, the extruded specimens had a diameter of 20 mm before extrusion and the percentage of reduction in area was 20% and 40%.

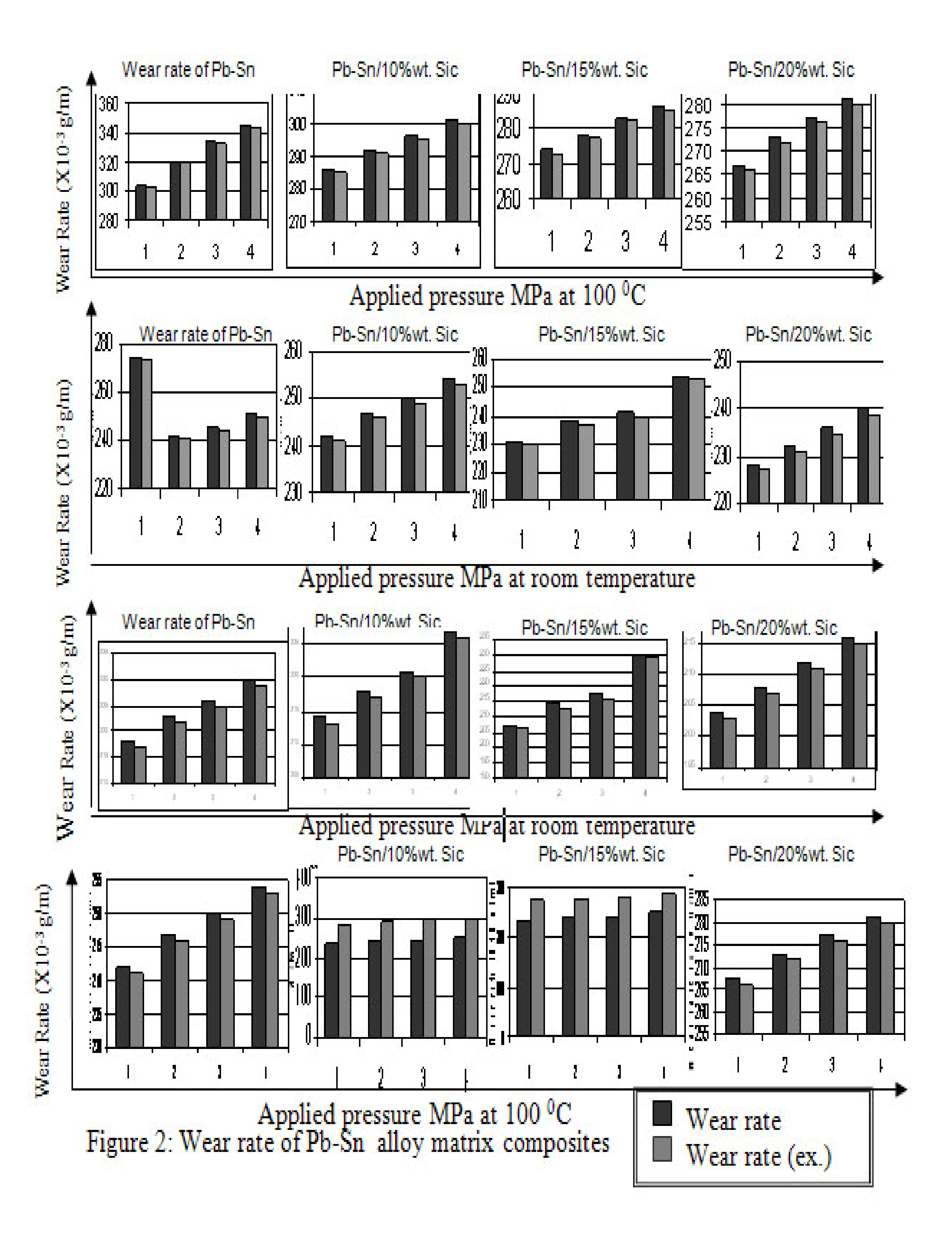


Figure 2: Wear rate of Pb-Sn alloy matrix composites

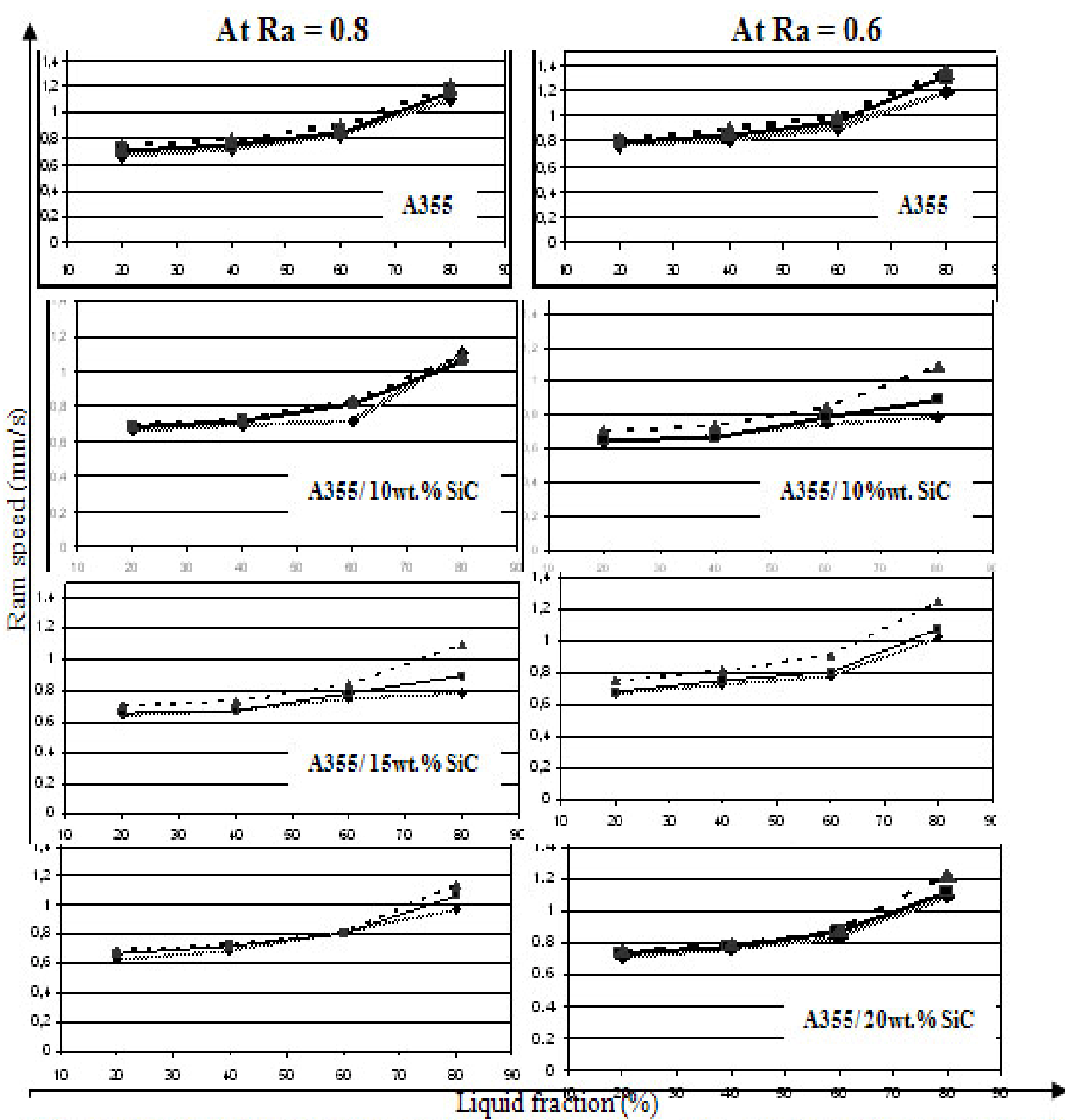


Figure 3: Relation between liquid fraction, die angle and ram velocity for A355 alloy matrix composites at different reduction areas.

Tensile Tests

JL Analyzer Engineering solution simulated the tensile tests for A355 and 356 as cast and as extruded. In tensile test simulation, the specimen assumed to drawn axially through two jaws. The jaws defined as forces. Three temperatures (room temperature, 150^0 and 300^0). Predicted results for A355 and A356 reinforced with SiC particles with deferent weight percents were summarized in table 2 and 3 respectively.

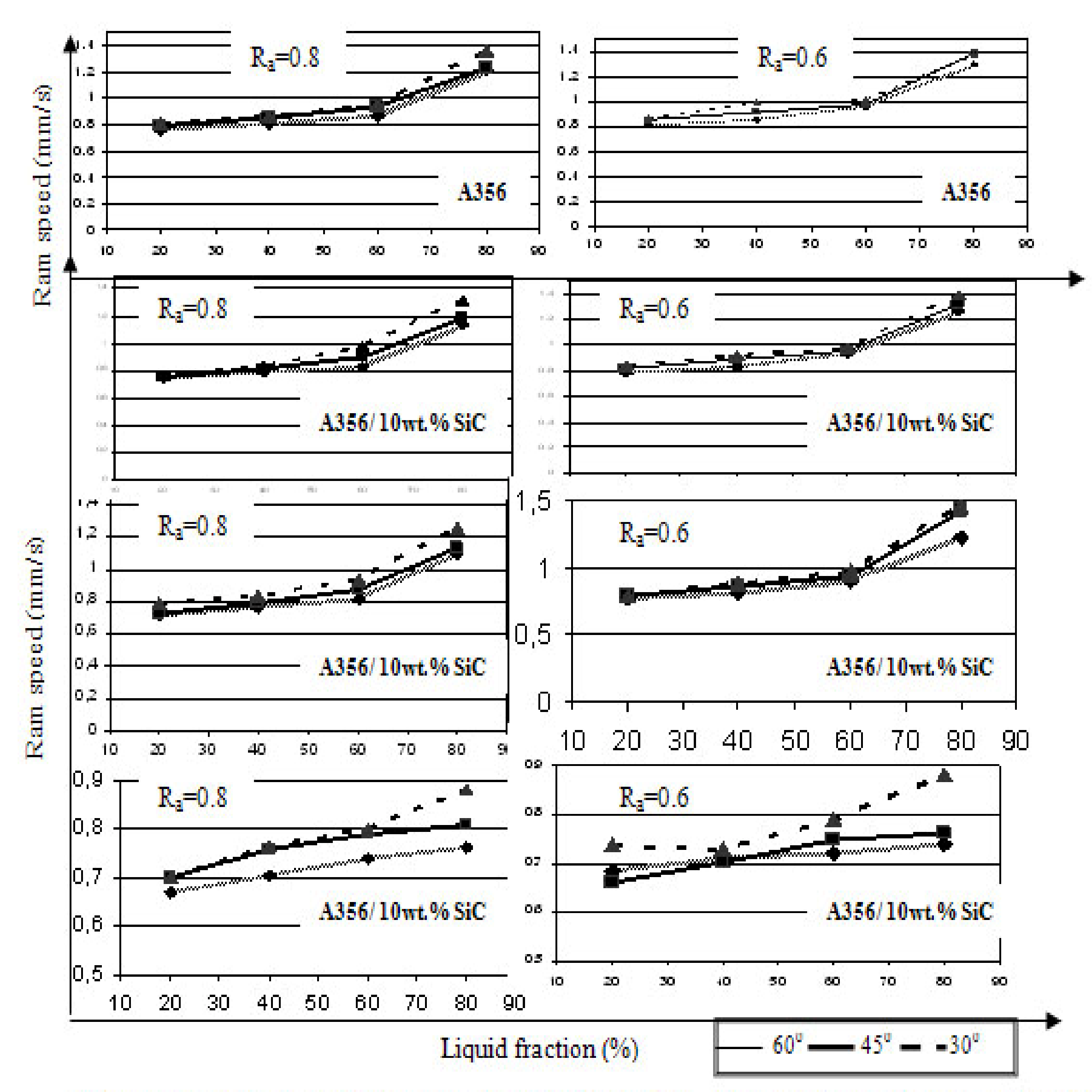


Figure 4: Relation between liquid fraction, die angle and ram velocity for A356 alloy matrix composites at different reduction areas.

Tensile properties of A355 unreinforcrd				
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)	%Elong.
Room temperature	As-cast	226	140	2,3
	Extruded	233	166	3,5
150 C	As-cast	251	150	1,9
	Extruded	250	141	2,8
300 C	As-cast	202	120	4,2
	Extruded	229	133	3,7
Tensile properties of A355 with 10% wt SiCp				
Test temperature	condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)	%Elong.
Room temperature	As-cast	234	136	1,6
	Extruded	242	128	2,5
150 C	As-cast	222	105	2
	Extruded	234	131	1,5
	As-cast	179	100	5,1
300 C	Extruded	218	121	4,7
Tensile properties of A355 reinforced with 15% wt SiCp				
Test temperature	Condition	U.T.S(MPa)	Y.S. (MPa)	% Elong.
Room temperature	As-cast	223	134	1,4
	Extruded	238	124	1,9
150 C	As-cast	215	95	2
	Extruded	230	111	3,2
300 C	As-cast	152	72	5,2
	Extruded	164	97	4,9
Tensile properties of A355 reinforced with 20% wt SiCp				
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)	% Elong.
Room temperature	As-cast	214	127	1,2
	Extruded	227	115	1,8
150 C	As-cast	207	90	1,9
	Extruded	215	105	2,4
300 C	As-cast	141	59	5,3
	Extruded	153	81	4,6

Table 2: The predicted tensile properties of A355 alloy matrix composites

Tensile properties of A356 unreinforced				
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)	% Elong.
Room temperature	As-cast	255	170	14,2
	Extruded	297	192	19,3
150 C	As-cast	283	208	11,1
	Extruded	281	200	11,3
300 C	As-cast	188	163	26,2
	Extruded	208	171	29,2
Tensile properties of A356 reinforced with 10% wt SiCp				
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)	% Elong.
Room temperature	As-cast	259	220	10,2
	Extruded	282	187	11,5
150 C	As-cast	227	130	11,8
	Extruded	281	153	18,1
300 C	As-cast	165	73	24,1
	Extruded	237	93	27,2
Tensile properties of A356 reinforced with 15% wt SiCp				
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)	% Elong.
Room temperature	As-cast	245	155	8,3
	Extruded	267	164	11,5
150 C	As-cast	167	83	11,7
	Extruded	174	97	18,1
300 C	As-cast	183	63	25,1
	Extruded	213	84	28,8
Tensile properties of A356 reinforced with 20% wt SiCp				
Test temperature	Condition	U.T.S (MPa)	Y.S. (MPa)	% Elong.
Room temperature	As-cast	230	137	7,3
	Extruded	243	144	13,7
150 C	As-cast	145	66	12,9
	Extruded	151	83	15,6
300 C	As-cast	163	55	29,7
	Extruded	179	76	24,7

Table 3: The predicted tensile properties of A356 alloy matrix composites

Wear Rate

In this investigation, A355 and A356 wear rate were predicted by using a neural network software (EasyNN-plus) at two temperatures ($100\,^0$C and $200\,^0$C). The grid produced manually using the EasyNN-plus editing facilities. The input or independent variables are the applied pressure in MPa, SiC weight % and the temperature in degrees the predicted results illustrated in the figure 5 and figure 6

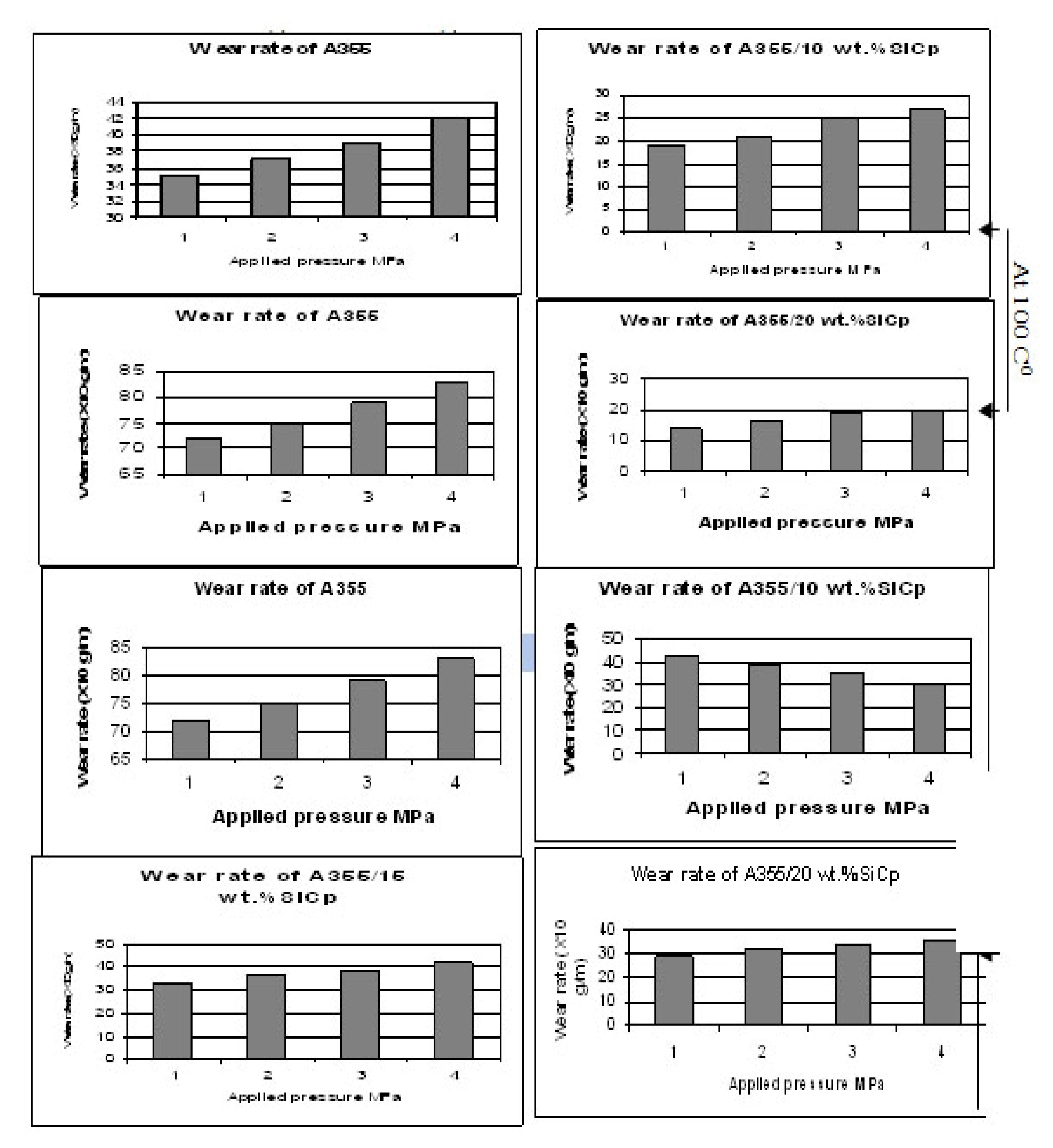


Figure 6: wear rate of A355 alloy reinforced with different weight percentage of SiC particles at $100\,^0$C and $200\,^0$C

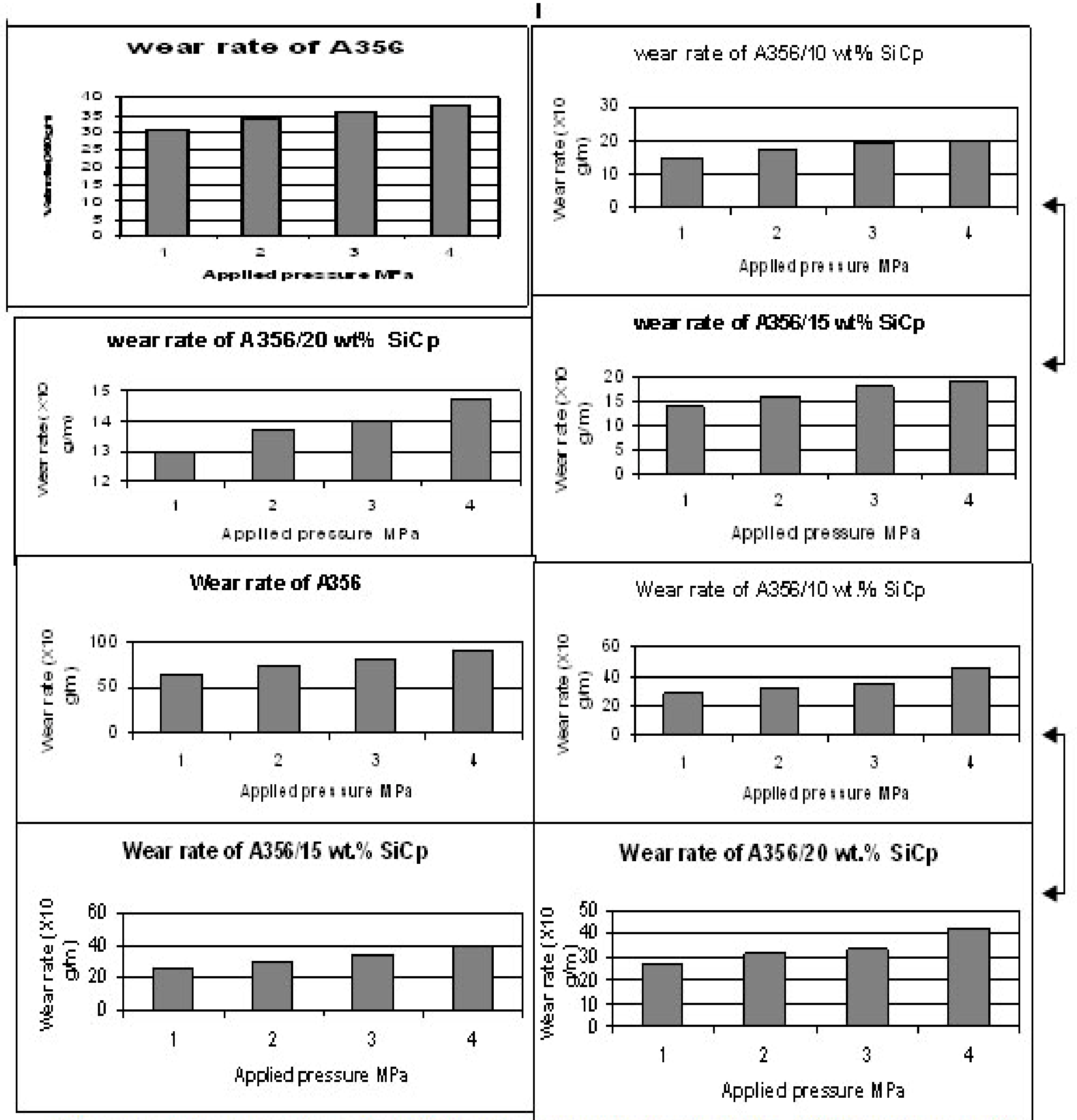


Figure 6: wear rate of A356 alloy reinforced with different weight percentage of SiC particles at 100 ^{0}C and 200 ^{0}C

Discussion

The results obtained from the finite element modelling of the behaviour of A355 and A356 alloy matrix composites for the effects of the percentage of liquid material and die angle and reduction percentage in the area on the ram speed. The result showed that the ram speed increased when:

- The die angle and the percentage of the reduction in area decrease. That result from the liquid phase flows heavily for the free surface due to the contact force acting on the specimen from the die.
- Liquid fraction percentage increase. That result from the liquid phase flows easily for the free surface due to the contact

force acting on the specimen from the die.

The previous result is consistent with that noticed by O. P. Grover and U.C. Jindal [13]. They proved that the liquid fraction percentage, the die angle and the reduction percentage effected in the ram speed in the extrusion of semi solid composites. Mechanical results for composites show that the yield strength of matrix as cast and as extruded decreases with further increase in volume fraction of reinforcement, B. S. Majumdar and A. B. Pandey [14] have found good agreement with this results. The results also show that ultimate tensile strength decreases when the temperature increases, but the yield strength increases at high temperatures.

Mechanical results revealed that the hot deformation process (extrusion) improving the strength. These improvements result from the reduction in the grain size and reduction in the porosity at room temperature and causes redistribution of SiC particles clusters in a more uniform distribution of the SiC particles ,but at 100 ^{0}C the extrusion had no effect in ductility for the composites and unreinforced alloy specimens had no differences in the value at high temperature. More uniform distribution in the extruded specimens reduced the wear rate. Similar observation of the wear rate of the composites has been reported by several investigators [15,16]. The composites show a higher resistance to wear as compared to the unreinforced alloy. The results reveal that the resistance to wear of the composites improved by increasing the weight percent of the reinforcement of the composites.

The results of the finite element simulations for Pb-Sn alloy matrix composites show good agreement with the experimental results . This result is consistent with that resulted by Chen J.M. et al. [17]. They proved that the prediction for the mechanical properties of the reinforced metal matrix composites as cast and as extruded by finite element simulation revealed good agreement with experimental data.

Neural network found successful in prediction of wear results. This result is consistent with that resulted by Necat altinkok et al. [18]. They proved that the prediction for the mechanical properties of the reinforced metal matrix composites by using the artificial neural network revealed a good accord with experimental data.

Conclusions

This investigation on the extrusion of particle reinforced aluminum alloy was conducted by using finite element and neural network modeling, the principal conclusions can be summarized as follows:

1. The addition of SiC particles to A355 and A356 alloy matrix composites are improve the strength of the alloy at room temperature, up to 10% SiC, then the strength decreases with further increase in the weight percentage of the reinforcement. Extruded composites generally followed a similar trend but with relatively higher values of strength.
2. extrusion process reduces the porosity content of the as cast composites and causes redistribution of SiC particles clusters in a more uniform distribution of the SiC particles
3. The tensile tests carried out at 150 ^{0}C, the extruded composites showed gradual increase in tensile strength with increasing the weight percent of SiC particles up to a value of 10%by weight. Further increase in the weight % of particles resulted in decrease in the strength.
4. Ram speed increased when the die angle and the percentage of the reduction in area decrease.
5. Ram speed increased when liquid fraction percentage increase. That result from the

liquid phase flows easily for the free surface due to the contact force acting on the specimen from the die.

6. Very good agreement is obtained between the predicted values from finite element simulation and experimental results for the Pb-Sn alloy matrix composite.
7. Very good agreement is obtained between the predicted values from neural network modeling and experimental results for the Pb-Sn alloy matrix composite.
8. The yield strength of matrix as cast and as extruded decreases with further increase in volume fraction of reinforcement

References

[1] G.L.Huyett ,"Engineering Handbook", Industrial Press inc., New York.(2002), pp 4-6

[2] Karl Ulrich Kainer " Basics of Metal Matrix Composites Metal Matrix Composites. Custom -made Materials for Automotive and Aerospace Engineering", WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.(2006). pp 7-9

[3] M K Surappa," Aluminum Matrix Composites: Challenges and
Opportunities" Sadhana India, Vol. 28, Parts 1 & 2, February/April (2003), pp. 319–334.

[4] M. Mares" Some Issues On Tailoring Possibilities For Mechanical Properties Of Particulate Reinforced Metal Matrix Composites" , Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, Vol. 3, No. 1, March (2001), p. 119 - 124

[5] M. M. Makhlouf, D. Apelian and L. Wang, "Casting Characteristics Of Aluminum Die Casting Alloys", Advanced Casting Research Center, Metal Processing Institute. (2004), pp 61-65

[6] PK Mallick and Marcel Dekker "Composites Engineering Handbook", New York: Marcel Dekker, Inc, (1997), pp22-46.

[7] FL Matthews and RD Rawlings. Composite Materials: Engineering and Science, Woodhead, (1994), pp 12-21.

[8] W. S. Hwang and R. A. Stoehr, "Computer simulation for the filling of castings" AFS Transactions ,(1987) pp 44-46

[9] T. Nakagawa, "A Three dimensional simulation of a material casting using the finite element method in Modeling of Casting and Welding Processes", The Minerals, Metals and Materials Society (1988), pp. 833

[10] Y. Ohtsuka, T. Ono, K. Mizuno, and E. Matsubara, "Computer simulation system of the molten metal flow in die casting" 15th Die Casting Congress, (1989) pp 33.

[11] Y. B. Li and W. Zhou "Numerical Simulation of Filling Process in Die Casting", Materials Technology, Vol. 18, (2003), pp. 36-41

[12] Aleksander and Morton, H. "An introduction to Neural Computing", 2nd edition, Chapman & Hill Great Britain, (1994), pp20-43

[13] O.P. Grover,U.C. Jindal "Extrusion characteristics of aluminum alloy/SiCp metal matrix composites" material science technology vol.15 , (1999), pp 443-445.

[14] B. S. Majumdar and A. B. Pandey " Deformation and fracture of a particle-reinforced aluminum alloy composite: Part II. Modeling".Metallurgical and Materials Transactions A, Springer Boston, (2007) pp. 937-950

[15] Martinez, M.,A. and Martin, A., and Liorca J., "Wear of Al-Si/SiC composites at ambient and elevated temperatures ", Scrip. Metal. Mater. Vol.28, (1993), pp 207207-213.

[16] N. Natarajana, S. Vijayaranganb and I. Rajendran "Wear Behaviour Of A356/25 SiCp Aluminium Matrix Composites Sliding Against Automobile Friction Material ", Wear, volume 261 issues 7-8, (2006) pp 812-814.

[17] Chen J.M.; Liu R.S.; Martin C.; Letouze F.; Raveau B.; Huang H.; Bush M.B. "Finite element analysis of mechanical properties in discontinuously reinforced metal matrix composites with ultrafine microstructure", Materials Science and Engineering: A, Volume 232. (1997), pp. 63-66.

[18] Necat altinkok and Rasit Koker" Modelling of the prediction of tensile and density properties in particle reinforced metal matrix composites by using neural networks", Materials & Design, Volume 27, Issue 8, (2006), pp. 625-631

Method of network operator for synthesis of optimal control system

E.A. Sofronova
Peoples' Friendship University of Russia, 6, Miklukho-Maklaya st., Moscow, Russia
sofronova_ea@mail.ru



A.I. Diveyev
Dorodnitsin Computing Centre of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
aidiveevt@mail.ru



.1INTRODUCTION

The problem of synthesis of optimal control consists in finding the control depending on problem space vector of object. Formally such problem has no decision though real control systems in overwhelming majority of cases work on a condition of object, instead of on time. Usually at synthesis of optimal control originally find an optimal condition of system or optimal trajectories by method of Lagrange [1] or the principle of maximum of Pontryagin [2], and then build a control system providing stabilization of system near the optimal condition. The finding of optimal control as function of problem space by the principle of optimality [3] demands the solution of Bellman equation which is possible only for special cases, for example for linear systems with square-law functional.

The main complexity of construction of numerical synthesis algorithms of optimal control is that search of the solution to a problem is necessary to perform on the space of mathematical expressions. The solution of a problem of synthesis is functional dependence of control on values of problem space vector, therefore at elaboration of algorithms of the solution of a problem of synthesis it is necessary to create the space of mathematical expressions and to provide the search of solution in it.

In the present paper for this purpose we use the new data structure, the network operator [4] that allows to represent mathematical expressions in the form of an integer matrix. Thus, search of the solution of a problem of synthesis is carried out on space of integer matrixes.

.2PROBLEM STATEMENT

The following problem of optimal control is considered. The system of differential equations which describes the dynamics of the object is given

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{f}(\mathbf{x},\mathbf{u}) \quad ,(1.1)$$

where $\mathbf{x} = [x_1 \dots x_n]^T$ is problem space vector, $\mathbf{u} = [u_1 \dots u_m]^T$ is the control vector, $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^n$, $\mathbf{u} \in \boldsymbol{U} \subseteq \mathbb{R}^m$, $m \le n$, $\boldsymbol{U}$ is the limited set.

Given performance functional

$$J = \int_0^{t_f} f_0(\mathbf{x}(t),\mathbf{u}(t))dt \quad , \quad (1.2)$$

where t_f is the duration of control process.

The initial state of the object

$$\mathbf{x}(0) = \mathbf{x}^0 = [x_1^0 \dots x_n^0]^T \quad . \quad (1.3)$$

Given the terminal state of the object

$$\mathbf{x}(t_f) = \mathbf{x}^f = \left[x_1^f \ldots x_n^f\right]^T \quad . \qquad (1.4)$$

Synthesize a control system in the following form

$$\mathbf{u} = \mathbf{g}(\mathbf{x}, \mathbf{q}) \quad , \qquad (1.5)$$

where $\mathbf{q} = [q_1 \ldots q_l]^T$ is the vector of parameters of control system, $\mathbf{q} \in \mathbb{R}^l$, that provides the next conditions

$$\mathbf{u} \in \boldsymbol{U} \quad , \qquad (1.6)$$

$$J = \int_0^{t_f} f_0(\mathbf{x}(t), \mathbf{u}(t))dt \to \min \quad , \qquad \mathbf{(1.7)}$$

$$\left\| \mathbf{x}(t_f) - \mathbf{x}^f \right\| \le \varepsilon \quad , \qquad (1.8)$$

where ε is a given small value.

The solution of the problem is function $\mathbf{u} = \mathbf{g}(\mathbf{x}, \mathbf{q})$. The form of this function is not determined. Function $\mathbf{g}(\mathbf{x}, \mathbf{q})$ may be nonsmooth and discontinuous. The only requirement to the properties of $\mathbf{g}(\mathbf{x}, \mathbf{q})$ is the condition of uniqueness, $\forall \mathbf{x} \in \mathbb{R}^n$, $\exists \boldsymbol{Q} \subseteq \mathbb{R}^l \Rightarrow \forall \mathbf{q} \in \boldsymbol{Q}$ exists the unique $\mathbf{u} = \mathbf{g}(\mathbf{x}, \mathbf{q}) \in \boldsymbol{U}$.

We create the space of mathematical expressions

$$\boldsymbol{G} = \left\{\mathbf{g}^i(\mathbf{x}, \mathbf{q}), i = \overline{1, M}\right\} \quad . \qquad (1.9)$$

Functions $\mathbf{g}^i(\mathbf{x}, \mathbf{q})$ in the space $\boldsymbol{G}$ must be distinguished by structure, $\forall \mathbf{g}^i(\mathbf{x}, \mathbf{q}) \in \boldsymbol{G}$, $\forall \mathbf{g}^j(\mathbf{x}, \mathbf{q}) \in \boldsymbol{G}$, with $\forall \mathbf{q} = \text{const}$, $\exists \mathbf{x} \in \mathbb{R}^n$, and

$$\mathbf{g}^i(\mathbf{x}, \mathbf{q}) \ne \mathbf{g}^j(\mathbf{x}, \mathbf{q}) \, , \; i \ne j \quad . \qquad (1.10)$$

We perform the search of mathematical expression $\tilde{\mathbf{g}}^i(\mathbf{x}, \mathbf{q}) \in \boldsymbol{G}$ and optimal parameters $\tilde{\mathbf{q}} \in \mathbb{R}^l$. The first problem belongs to the integer programming, the second problem belongs to the nonlinear programming. Thus the problem of optimal control synthesis belongs to the class of the combined programming.

.2Network operator

To create the space of functional dependences it is necessary to define some bounded ordered sets. These ordered sets contain items that are used in expressions. Variable set is an ordered set which contains components of problem space vector,

$$\boldsymbol{V} = (x_1, \ldots, x_n) \, , \; v_i \in \mathbb{R}^1, \; i = \overline{1, n} \quad . \qquad (2.1)$$

Set of parameters is an ordered set which contains components of vector of parameters,

$$\boldsymbol{C} = (q_1, \ldots, q_l) \, , \; q_i \in \mathbb{R}^1, \; i = \overline{1, l} \quad . \qquad (2.2)$$

Unary operations set is an ordered set of functions or single-valued transformations defined over a certain number set

$$\boldsymbol{O}_1 = (\rho_1(z), \rho_2(z), \ldots, \rho_W(z)),\tag{2.3}$$

where $\rho_i(z)$: $\mathbb{R}^1 \to \mathbb{R}^1$, $\forall z \in \mathbb{R}^1$, $\exists y \in \mathbb{R}^1 \Rightarrow y = \rho_i(z)$, $i = \overline{1, W}$.

Binary operations set is an ordered set of binary functions or single-valued transformations of two equal number sets in one the same number set

$$\boldsymbol{O}_2 = (\chi_0(z', z''), \chi_1(z', z''), \ldots, \chi_{V-1}(z', z'')),\tag{2.4}$$

где $\chi_i(z', z'')$: $\mathbb{R}^1 \times \mathbb{R}^1 = \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^1$, $\forall z', z'' \in \mathbb{R}^1$, $\exists y \in \mathbb{R}^1$ $y = \chi_i(z', z'')$, $i = \overline{0, V-1}$.

Definition 1. **Program notation of expression** is a notation of unary or binary operation that uses as its arguments items of set of parameters, variables, unary or binary operations.

Suppose that all binary operations used in program notations possess the following properties:

-commutativity;

$$\chi_i(z', z'') = \chi_i(z'', z'), \quad \chi_i \in \boldsymbol{O}_2, \quad i = \overline{0, V-1},\tag{2.5}$$

-associativity

$$\chi_i(\chi_i(z', z''), z''') = \chi_i(z', \chi_i(z'', z''')), \quad \chi_i \in \boldsymbol{O}_2, \quad i = \overline{0, V-1},\tag{2.6}$$

-have a unit element

$$\chi_i(e_i, z) = \chi_i(z, e_i) = z, \quad \chi_i \in \boldsymbol{O}_2, \quad e_i \in \mathbb{R}^1, \quad i = \overline{0, V-1},\tag{2.7}$$

where e_i is a unit element for binary operations χ_i.

Definition 2. **Graphic notation of expression** is a notation of binary operation that satisfies the following:

à) binary operation uses unary operations or appropriate unit element as its argument;

b) unary operation uses binary operation, parameter or variable as its argument;

c) unary operation with equal parameter or variable cannot be used as an argument of binary operation.

Theorem 1. Any program notation can be convert to graphic notation.

Proof. According to definition 2 graphic notation of expression is at the same time a program notation. If program notation differs from graphic one it means that one of the following has taken place:

a) unary operation uses as its argument unary operation;

b) binary operation uses as its argument binary operation, parameter or variable;

c) unary operations with equal parameter or variable are used as arguments of binary operation.

Let us consider all possible differences between program and graphic notations.

If unary operation uses as its argument unary operation

$$\rho_i(\rho_j(a)).$$

We should introduce binary operation for example addition with unit element 0. Then we obtain

$$\rho_i(\rho_j(a)) = \chi_0(0, \rho_i(\chi_0(0, \rho_j(a)))),$$

where $\chi_0(z', z'') = z' + z''$ is the operation of addition.

If binary operation uses as its argument binary operation, parameter or variable for example

$$\chi_l\left(\rho_i(a),\chi_m\left(b,\rho_k(c)\right)\right).$$

We use identical unary operation. Получаем следующее уравнение:

$$\chi_l\left(\rho_i(a),\chi_m\left(b,\rho_k(c)\right)\right)=\chi_l\left(\rho_i(a),\rho_1\left(\chi_m\left(\rho_1(b),\rho_k(c)\right)\right)\right)$$

where $\rho_1(z)=z$ is the operation of identity.

If unary operations with equal parameter or variable are used as arguments of binary operation, for example

$$\chi_l\left(\rho_i(a),\rho_k(a)\right).$$

To convert the notation in graphic notation we should introduce additional unary and binary operations,

where $\rho_1(z)=z$ is the operation of identity,

$\chi_0(z',z'')=z'+z''$ is the operation of addition.

According to definitions 1 and 2 there are not any other differences, except mentioned above, between program and graphic notations.■

Graphic notation allows presenting an expression in the form of oriented graph. The number of nodes is equal to the number of binary operations, parameters and variables used in graphic notation. The source nodes correspond to parameters or variables, unary operations correspond to the edges. The edge comes out the node that corresponds to the argument of unary operation and comes in the node that corresponds to the unary operation itself.

Using this method we get the graph of the expression.

Consider an example. We have the following expression

$$y=\alpha e^{-\beta t}\sin(\omega t+\varphi).$$

Define for this expression the sets of variables $\boldsymbol{V}=(t)$, parameters $\boldsymbol{C}=(\alpha,\beta,\omega,\varphi)$, unary operations $\boldsymbol{O}_1=\left(\rho_1(z)=z,\rho_2(z)=\sin z,\rho_3(z)=-z,\rho_4(z)=e^z\right)$ and binary operations $\boldsymbol{O}_2=\left(\chi_0(z',z'')=z'+z'',\chi_1(z',z'')=z'z''\right)$.

Using these sets we get the program notation

$$y=\chi_1\left(\alpha,\chi_1\left(\rho_4\left(\rho_3\left(\chi_1(\beta,t)\right)\right),\rho_2\left(\chi_0\left(\chi_1(\omega,t),\varphi\right)\right)\right)\right).$$

We convert program notation to graphic one using restrictions on graphic notation according to theorem 1

$$y=\chi_1\left(\rho_1(\alpha),\rho_1\left(\chi_1\left(\rho_4\left(\chi_0\left(0,\rho_3\left(\chi_1\left(\rho_1(\beta),\rho_1(t)\right)\right)\right)\right),\right.\right.\right.$$
$$\left.\left.\left.\rho_2\left(\chi_0\left(\rho_1\left(\chi_1\left(\rho_1(\omega),\rho_1(t)\right)\right),\rho_1(\varphi)\right)\right)\right)\right)\right).$$

To create the graph of this expression we should use one element from the set of variables, four elements from the set of parameters and six binary operations, thus there will be 11 nodes in the network operator. Connect all nodes by edges that correspond to unary operations and we shall get the graph, pictured in Fig. 1.

We place numbers of binary operations in the non-source nodes, numbers of unary operations at the edges, elements of sets of variables and parameters in the source nodes. Numbers of nodes are depicted at the top of each node.

Definition 3. **Network operator** is a directed graph with following properties:

a) graph should be circuit-free;

b) there should be at least one edge from the source node to any non-source node;

c) there should be at least one edge from any non-source node to sink node;

d) every source node corresponds to the item of variable set or set of parameters;

e) every non-source node corresponds to the item of binary operations set;

f) every edge corresponds to the item of unary operations set.

Calculations based on network operator consist of three steps. At the first step we search for the node that has outcoming edges and does not have incoming ones. At the second step we perform unary and binary operations. Unary operation corresponds to the outcoming edge from the found node. As the argument of unary operation we use the value in the node. Binary operation corresponds to the node with incoming edge. As the first argument of binary operation we use either unit element or the result of last calculation that is saved in this node. As the second argument we use the result of unary operation. At the third step we delete the node and the edge from the graph. We delete the found node if it is not a sink node and has no outcoming edge. We delete the edge if the unary operation was performed.

- We repeat the steps until only sink nodes remain in network operator. The results of calculations are in the sink nodes.
- Fig.1 shows a directed graph, network operator.
- To create a network operator the expression should be presented in the correct notation.
- Let us number all nodes in the network operator so that the number of source node would be smaller then the number of incoming node. It can easily be done with the help of topology sorting since network operator is a circuit-free directed graph. An example of such sorting is given at Fig.1. The number of node is placed on the top of the node.

Let us examine an incident matrix of the network operator $\mathbf{A} = [a_{ij}]$, $i, j = \overline{1, L}$.
If we sort the nodes as shown above we get the incident matrix $\mathbf{A}$. In $\mathbf{A}$ replace off-diagonal ones with the numbers of unary operations that correspond to the certain edges, and use numbers of binary operations for diagonal elements. Finally we obtain an integer upper triangular matrix that is equal to the network operator.

Definition 4. **A network operator matrix** (NOM) is an integer matrix that has numbers of binary operations in diagonal elements and numbers of unary operations in off -diagonal ones. If we replace diagonal elements by zeros and nonzero off-diagonal by ones we get the incident matrix that satisfies properties a-c in definition 3.

NOM for network operator shown in Fig.1 is the following

$$\mathbf{\Psi} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

We need to set some additional integer vectors to define what source node corresponds to the certain parameter or variable, and what sink node corresponds to the result.

Vector of nodes' numbers for variables

$$\mathbf{b} = [b_1 \dots b_n]^T, \qquad \textbf{(2.8)}$$

where b_i is the number of source node in the network operator that corresponds to variable x_i, $i = \overline{1, n}$.

Vector of nodes' numbers for parameters

$$\mathbf{s} = [s_1 \dots s_l]^T, \qquad \textbf{(2.9)}$$

where s_i is the number of source node in the network operator that corresponds to parameter q_i, $i = \overline{1, l}$.
Vector of nodes' numbers for result variables

$$\mathbf{d} = [d_1 \ldots d_m]^T. \quad (2.10)$$

where d_i is the number of the node that corresponds to result y_i, $i = \overline{1, m}$.
To simplify the calculations and keep intermediate results we introduce the node vector $\mathbf{z} = [z_1 \ldots z_L]^T$, where L is the number of nodes in the network operator. Let us set initial values to the node vector.
Theorem 2. Suppose we have graphic notations of binary operations and a network operator. The network operator is defined by the NOM $\mathbf{\Psi} = [\psi_{ij}]$, $i, j = \overline{1, L}$, vector of nodes' numbers for variables $\mathbf{b} = [b_1 \ldots b_n]^T$, for parameters $\mathbf{s} = [s_1 \ldots s_l]^T$ and for result variables $\mathbf{d} = [d_1 \ldots d_m]^T$. Then these elements are enough to calculate the expression.
Proof. Let us set initial values of node vector

$$z_i^{(0)} = \begin{cases} v_k, \text{ if } i = b_k, \ k = \overline{1, n} \\ c_j, \text{ if } i = s_j, \ j = \overline{1, l} \\ e_{\psi_{ii}}, \text{ if } i \notin \{b_1, \ldots, b_n\} \cup \{s_1, \ldots, s_l\}, \ \chi_{\psi_{ii}}(e_{\psi_{ii}}, z) = z \end{cases},$$

$i = \overline{1, L}$,

where e_k is the unit element for binary operation χ_k.

Look through all elements of matrix $\mathbf{\Psi}$, that are over main diagonal. If $\psi_{ij} \neq 0$, then

$$z_j^{(i)} = \chi_{\psi_{jj}}\left(z_j^{(i-1)}, \rho_{\psi_{ij}}\left(z_i^{(i-1)}\right)\right),$$

$i = \overline{1, L-1}$, $j = \overline{i+1, L}$.

We prove that $z_i^{(L-1)}$, $i = d_k$, $k = \overline{1, m}$, includes the results of calculations of expressions for NOM. It is necessary to show that all operations of graphic notations and the order of brackets' opening is kept.

For a nonzero element ψ_{ij} in network operator $\mathbf{\Psi}$ the unary operation that corresponds to edge (i, j) and binary operation that corresponds to node j are performed, thus all operations in NOM will be done but for node 1. According to topology sorting it is a source node that has no relation to binary operation.
Suppose that the arguments of any binary are unary operations $\chi_k(\rho_p(z'), \rho_r(z''))$. According to topology sorting the number of node j with binary operation $k = \psi_{jj}$, should be more than the numbers of nodes i and k. Edges that come from of nodes i and k to node j are unary operations $p = \psi_{ij}$, $r = \psi_{kj}$, that's way $j > i$ and $j > k$. That means that unary operations are done before the binary one.

Assume that binary operation is an argument of unary operation $\rho_k(\chi_p(z',z''))$, $k=\psi_{ij}$, $p=\psi_{ii}$, $i<j$. Then binary operation will be performed before the unary operation. According to the algorithm binary operation $\chi_{\psi_{ii}}(z',z'')$, will be performed for all non-zero elements $\psi_{ki}\neq 0$ of NOM in row i and columns over column i, $k<i$.
Since the move to the next row is possible only if all operations for upper rows are successfully performed then operation $\rho_{\psi_{ij}}(\chi_r(z',z''))$ will be done only if all unary operations $\rho_{\psi_{ki}}(\chi_{\psi_{kk}}(z',z''))$, $k<i$, are performed. These unary operations relate to all edges that come in node i. The sequence of unary operations calculation is right.
All operations are calculated and the order of brackets' opening is kept and the expression is correctly calculated by NOM.■

.3Principle of basis structure
To elaborate the algorithm of optimal control synthesis we use the principle of basis structure [4, 5]. While solving the problems of optimization firstly we set a basis solution that is one of possible solutions, and then we define its small variations and elaborate the algorithm for the search of optimal solution over the small variation space.
Define the following variations for network operator:
a) replacement of unary operation on the edge;
b) replacement of binary operation in the node;
c) addition of an edge with a unary operation;
d) deletion of the edge.
To present any variation it is sufficient to use an integer vector of four elements.
Definition 4. Vector of variations is an integer vector of four elements

$$\mathbf{w}=[w_1\ w_2\ w_3\ w_4]^T,$$

where w_1 is the number of variation, w_2 is the number of the node the edge comes out of, w_3 is the number of the node the edge comes in, w_4 is the number of unary or binary operation.
All variations of network operator can be done on the NOM $\mathbf{\Psi}=[\psi_{ij}]$, $i,j=\overline{1,L}$. In that case the second and the third elements of vector of variations consequently point to the number of row and column in the NOM.

Suppose we have the NOM $\mathbf{\Psi}^0=[\psi^0_{ij}]$, $i,j=\overline{1,L}$, and vector of variations $\mathbf{w}^1=[w^1_1\ w^1_2\ w^1_3\ w^1_4]^T$, then variation $\mathbf{w}^1$ is applied to NOM $\mathbf{\Psi}^0$ and we get a new NOM $\mathbf{\Psi}^1=[\psi^1_{ij}]$, $i,j=\overline{1,L}$,

$$\mathbf{\Psi}^1=\mathbf{w}^1\circ\mathbf{\Psi}^0. \tag{3.1}$$

To perform variation of NOM we need to copy $\mathbf{\Psi}^0$ in $\mathbf{\Psi}^1$

$$\psi^1_{ij}=\psi^0_{ij},\ i,j=\overline{1,L}. \tag{3.2}$$

We check the first element of vector of variations.

If $w_1^1 = 0$, then we perform the replacement of unary operation on the edge between nodes w_2^1 и w_3^1, if the edge exists. If $\psi^1_{w_2^1,w_3^1} = 0$, then $\psi^1_{w_2^1,w_3^1} = w_4^1$, otherwise we do not perform any variations.

If $w_1^1 = 1$, then we perform the replacement of binary operation in the node w_2^1. Since all non-source nodes correspond to certain binary operation no additional checking is needed, $\psi^1_{w_2^1,w_2^1} = w_4^1$. The third element w_3^1 is not used for this variation.

If $w_1^1 = 2$, then we add an edge with a unary operation between nodes w_2^1 and w_3^1, if the edge exists. If $\psi^1_{w_2^1,w_3^1} = 0$, then $\psi^1_{w_2^1,w_3^1} = w_4^1$.

If $w_1^1 = 3$, we delete the edge between nodes w_2^1 and w_3^1. This variation can be performed only if more than one edge comes out the node w_2^1 and comes in the node w_3^1. We have to calculate the number of nonzero off-diagonal elements in row w_2^1 $\sigma_1 = \sum_{j=w_2^1+1}^{L} \theta\left(\psi^0_{w_2^1,j}\right)$ and in column w_3^1.

$$\sigma_2 = \sum_{i=1}^{w_3^1-1} \theta\left(\psi^0_{i,w_3^1}\right), \quad (3.3)$$

where $\theta(a) = \begin{cases} 1, & \text{if } a \neq 0 \\ 0, & \text{if } a \leq 0 \end{cases}$.

If $\sigma_1 > 1$, $\sigma_2 > 1$ and $\psi^1_{w_2^1,w_3^1} \neq 0$, then $\psi^1_{w_2^1,w_3^1} = 0$.

Each variation modifies one element in NOM $\mathbf{\Psi}$. If we have two NOMs $\mathbf{\Psi}^0 = \left[\psi^0_{ij}\right]$, $i,j = \overline{1,L}$ and $\tilde{\mathbf{\Psi}} = \left[\tilde{\psi}_{ij}\right]$, $i,j = \overline{1,L}$, of equal size L, then the number of mismatched elements gives the number of variations to be done to get one matrix from the other. The number of such variations is equal to the distance between matrices

$$\tilde{\mathbf{\Psi}} = \mathbf{w}^d \circ \ldots \circ \mathbf{w}^1 \circ \mathbf{\Psi}^0 \quad (3.4).$$

.4Genetic algorithm of control system synthesis

To receive optimal solution we use a genetic algorithm [5] and the principle of basis solution. At first we set the basis solution of a synthesis problem. This solution can represent linear feedback coupling of observed state space coordinates or any other solution derived from common sense and experience of control system developer.

The basis solution described as matrix of net operator: $\boldsymbol{\Psi}^0 = \left[\psi_{ij}^0\right]$, $i, j = \overline{1, L}$.

Then we generate ordered sets of variation vectors $\boldsymbol{W}^i = \left(\mathbf{w}^{i1}, \ldots, \mathbf{w}^{il}\right)$, $i = \overline{1, H}$, (4.1)

$$\mathbf{w}^{ij} = \left[w_1^{ij} w_2^{ij} w_3^{ij} w_4^{ij}\right]^T, \quad i = \overline{1, H}, \quad j = \overline{1, l}, \tag{4.2}$$

$$w_1^{ij} = \lfloor 5\xi \rfloor, \tag{4.3}$$

$$w_2^{ij} = \lfloor (L+1)\xi \rfloor, \tag{4.4}$$

$$w_3^{ij} = \begin{cases} w_2^{ij}, \text{ if } w_1^{ij} = 1 \text{ or } w_2^{ij} = L \\ \left\lfloor \left(L - w_2^{ij} + 1\right)\xi \right\rfloor + w_2^{ij}, \text{ else} \end{cases}, \tag{4.5}$$

$$w_4^{ij} = \begin{cases} \lfloor (V+1)\xi \rfloor, \text{ if } w_1^{ij} = 1 \\ \lfloor (W+1)\xi \rfloor, \text{ else} \end{cases}, \tag{4.6}$$

where H is a number of possible solutions or population dimension, ξ is a random evenly distributed number in the range of $[0,1)$, $\lfloor a \rfloor$ is an integer part of number a.

Then we generate bit strings that define parameter part of chromosome

$$\mathbf{s}^i = \left[s_1^i \ldots s_{p(c+d)}^i\right]^T, \quad i = \overline{1, H}, \tag{4.7}$$

where p is a number of parameters, c is bit number of integer part, d is bit number of fractional part $s_j^i = \lfloor 2\xi \rfloor$, $i = \overline{1, H}$, $j = \overline{1, p(c+d)}$. (4.8)

For every chromosome $\left(\boldsymbol{W}^i, \mathbf{s}^i\right)$, $1 \le i \le H$, we determine functional values. To achieve this goal we construct matrix of net operator for structure part of chromosome $\boldsymbol{W}^i = \left(\mathbf{w}^{i1}, \ldots, \mathbf{w}^{il}\right)$ and basic matrix $\boldsymbol{\Psi}^0$

$$\boldsymbol{\Psi}^i = \mathbf{w}^{i1} \circ \ldots \circ \mathbf{w}^{il} \circ \boldsymbol{\Psi}^0. \tag{4.9}$$

The parameter part of chromosome $\mathbf{s}^i = \left[s_1^i \ldots s_{p(c+d)}^i\right]^T$, $1 \le i \le H$, we convert to a vector of parameters. To achieve this goal we convert bit sting of Gray's code $\mathbf{s}^i$ to binary code $\mathbf{b}^i = \left[b_1^i \ldots b_{p(c+d)}^i\right]^T$, (4.10)

$$b_j^i = \begin{cases} s_j^i, \text{ if } (j-1) \bmod (c+d) = 0 \\ s_j^i \oplus b_{j-1}^i, \text{ else} \end{cases},$$

$$j = \overline{1, p(c+d)}. \tag{4.11}$$

Then from binary code we obtain the vector of parameters $\mathbf{q}^i = \left[q_1^i \ldots q_p^i\right]^T$, (4.12)

$$q_k^i = \sum_{j=1}^{c+d} 2^{c-j} b_{j+(k-1)(c+d)}^i \qquad k = \overline{1, p} \tag{4.13}$$

For every obtained matrix of net operator $\boldsymbol{\Psi}^i$ and vector of parameters $\mathbf{q}^i$ we calculate the functional value

$$f_i^0 = F_0\left(\boldsymbol{W}^i, \mathbf{q}^i\right), \tag{4.14}$$

From all these functional values we find the minimum value

$$f_{i_}^0 = \min_i \left\{F_0\left(\boldsymbol{W}^i, \mathbf{q}^i\right), i = \overline{1, H}\right\}, \tag{4.15}$$

where $i_$ is a number of best solution or chromosomes in the current population.

We choose two random solutions $\left(W^{i_1}, \mathbf{s}^{i_1}\right)$, $\left(W^{i_2}, \mathbf{s}^{i_2}\right)$ and estimate the possibility of their crossing. To achieve this goal we calculate probability of crossing

$$p_c = \max\left\{\frac{f_{i_}^0}{f_{i_1}^0}, \frac{f_{i_}^0}{f_{i_2}^0}\right\}. \quad (4.16)$$

We generate a random value $\xi \in [0,1)$. If terms $\xi < p_c$ are met then we perform crossing. If crossing is met then we choose random points of crossing for structure and parameter parts of chromosome

$$k_s = \lfloor (l+1)\xi \rfloor, \quad (4.17)$$

$$k_p = \lfloor (p(c+d)+1)\xi \rfloor. \quad (4.18)$$

Then we construct new chromosomes $\left(W^{H+1}, \mathbf{s}^{H+1}\right)$, $\left(W^{H+2}, \mathbf{s}^{H+2}\right)$, $\left(W^{H+2}, \mathbf{s}^{H+3}\right)$, $\left(W^{H+4}, \mathbf{s}^{H+4}\right)$

$$W^{H+1} = W^{i_1}, \quad (4.19)$$

$$\mathbf{s}^{H+1} = \left[s_1^{i_1} \ldots s_{k_p-1}^{i_1} s_{k_p}^{i_2} \ldots s_{p(c+d)}^{i_2}\right]^T, \quad (4.20)$$

$$W^{H+2} = W^{i_2}, \quad (4.21)$$

$$\mathbf{s}^{H+2} = \left[s_1^{i_2} \ldots s_{k_p-1}^{i_2} s_{k_p}^{i_1} \ldots s_{p(c+d)}^{i_1}\right]^T, \quad (4.22)$$

$$W^{H+3} = \left(\mathbf{w}^{i_1,1}, \ldots, \mathbf{w}^{i_1,k_s-1}, \mathbf{w}^{i_2,k_s}, \ldots, \mathbf{w}^{i_2,l}\right), \quad (4.23)$$

$$\mathbf{s}^{H+3} = \left[s_1^{i_1} \ldots s_{k_p-1}^{i_1} s_{k_p}^{i_2} \ldots s_{p(c+d)}^{i_2}\right]^T, \quad (4.24)$$

$$W^{H+4} = \left(\mathbf{w}^{i_2,1}, \ldots, \mathbf{w}^{i_2,k_s-1}, \mathbf{w}^{i_1,k_s}, \ldots, \mathbf{w}^{i_1,l}\right), \quad (4.25)$$

$$\mathbf{s}^{H+4} = \left[s_1^{i_2} \ldots s_{k_p-1}^{i_2} s_{k_p}^{i_1} \ldots s_{p(c+d)}^{i_1}\right]^T. \quad (4.26)$$

For every new chromosome $\left(W^{H+i}, \mathbf{s}^{H+i}\right)$, $i = \overline{1,4}$, we verify the probability of mutation $\xi \le p_m$, where p_m is set probability of mutation, $p_m \in [0,1]$. While performing mutation at first we find points of mutation for parts of new chromosomes both structure and parameter.

$$m_s = \lfloor (l+1)\xi \rfloor, \quad (4.27)$$

$$m_p = \lfloor (p(c+d)+1)\xi \rfloor. \quad (4.28)$$

In new chromosome $\left(W^{H+i}, \mathbf{s}^{H+i}\right)$, $1 \le i \le 4$, if mutation is performed we randomly generate a variation vector $\mathbf{w}_{m_s}^{H+i}$ in

structure part and bit $s_{m_p}^{H+i}$ in parameter part.

Then we calculate functional values for every new solution

$$f_{H+i}^{0} = F_0\left(\boldsymbol{W}^{H+i}, \mathbf{q}^{H+i}\right), \quad i = \overline{1,4}.$$

(4.29)

For every new solution we find the worst chromosome in population that gives the maximum value of suitability function. Then we compare functional value for new solution and the worst functional value. If the worst solution is worse than new one then we substitute the worst solution for new one. Thus for every new solution i.e. for four times we do the following

$$f_{i_+}^{0} = \max_{i}\left\{F_0\left(\boldsymbol{W}^{i}, \mathbf{q}^{i}\right), i = \overline{1,H}\right\},$$

(4.30)

where i_+ is a number of the worst chromosome in population

If

$$f_{i_+}^{0} > f_{H+i}^{0}.$$

(4.31)

Then

$$\boldsymbol{W}^{i_+} = \boldsymbol{W}^{H+i}, \quad \mathbf{s}^{i_+} = \mathbf{s}^{H+i}, \quad i = \overline{1,4}.$$

(4.32)

Then we repeat all steps of algorithm starting from findings of the best solution (4.15) for k_p set number of times.

Then we substitute the basis solution for the best solution $\left(\boldsymbol{W}^{i_-}, \mathbf{s}^{i_-}\right)$, found for this time:

$$\boldsymbol{\Psi}^{i_-} = \mathbf{w}^{i_-,l} \circ \ldots \circ \mathbf{w}^{i_-,1} \circ \boldsymbol{\Psi}^{0},$$

(4.33)

$$\boldsymbol{\Psi}^{0} = \boldsymbol{\Psi}^{i_-},$$

(4.34)

$$\mathbf{s}^{0} = \mathbf{s}^{i_-}.$$

(4.35)

Then we repeat all steps of algorithm (4.9) – (4.35) for new basis solution.

We end all calculations when we perform for k_e set number of times substitution of basis solution. The best solution $\left(\boldsymbol{W}^{i_-}, \mathbf{s}^{i_-}\right)$, found in the end moment, is the result of algorithm operation.

.5The synthesis of control system for optimal airfield maneuver

Mathematical model of control object was described by the following system of equations:

$$\frac{dx_1}{dt} = x_2,$$

$$\frac{dx_2}{dt} = \frac{\rho_0\left(x_2^2 + x_4^2\right)S\left(1 + \sin|x_5|\right)}{2M}\cos\left(\operatorname{arctg}\frac{x_4}{x_2}\right) + \frac{P}{M}\cos\left(x_5 + \operatorname{arctg}\frac{x_4}{x_2}\right),$$

$$\frac{dx_3}{dt} = x_4,$$

$$\frac{dx_4}{dt} = -g_0 - \frac{\rho_0\left(x_2^2 + x_4^2\right)S\left(1 + \sin|x_5|\right)}{2M}\sin\left(\operatorname{arctg}\frac{x_4}{x_2}\right) + \frac{P}{M}\sin\left(x_5 + \operatorname{arctg}\frac{x_4}{x_2}\right),$$

$$\frac{dx_5}{dt} = \frac{k_o u - x_5}{T_o},$$

where x_1 is the horizontal length, x_2 is speed of horizontal length, x_3 is height of flight, x_4 is speed of height of flight, x_5 is

angle of attack, u is control, $u^- \le u \le u^+$. Other constants had the following values: $\rho_0 = 1{,}22$, $M = 60000$, $g_0 = 9{,}81$, $P = 70000$, $S = 220$, $k_o = 1$, $T_o = 1{,}5$.

It was necessary to make synthesis of control in the form of $u = g(\mathbf{x},\mathbf{q})$ in order to execute a hitting of object from a given initial state $\mathbf{x}(0)$ on a given glissade

$$x_3 = \frac{x_4^f}{x_2^f}\left(x_1 - x_1^f\right) + x_3^f,$$

where $x_1^f,\ldots,x_4^f$ is given values.

The target accuracy on the glissade was defined by the following functional:

$$J = \left| x_3 - x_3^f - \frac{x_4^f}{x_2^f}\left(x_1 - x_1^f\right) \right| + \lambda \left| \frac{x_4}{x_2} - \frac{x_4^f}{x_2^f} \right|,$$

where λ is weight coefficient.

For synthesis we used the principle of basis solution for build of the genetic algorithm.

In consequence of the synthesis we obtained the following control:

$$u = \begin{cases} u^-, & \text{if } z \le u^- \\ u^+, & \text{if } z \ge u^+ \\ z, & \text{otherwise} \end{cases},$$

where

$$z = \operatorname{sign} y_2 \sqrt{|y_2|} + \vartheta(q_1 y_1) - 2(q_1 y_1 + q_2 y_2) - \frac{1}{q_1 y_1 + q_2 y_2},$$

$$y_1 = \frac{1}{x_3^0}\left(x_3 - x_3^f - \frac{x_4^f}{x_2^f}\left(x_1 - x_1^f\right)\right),$$

$$y_2 = \frac{x_4}{x_2} - \frac{x_4^f}{x_2^f},$$ $q_1 = 3{,}5625$, $q_2 = 2{,}34375$,

$$\vartheta(a) = \begin{cases} 1, & \text{if } a \ge 0 \\ 0, & \text{else} \end{cases}.$$

The synthesis was implemented with the following values of then given parameters: $\lambda = 1000$, $u^+ = 0{,}1$, $u^- = -0{,}1$, $x_1(0) = 0$, $x_2(0) = 201$, $x_3(0) = 3000$, $x_4(0) = -25$, $x_5(0) = 0{,}1$, $x_1^f = 0$, $x_2^f = 187$, $x_3^f = 2850$, $x_4^f = -10$.

Results of simulation are presented on fig. 2, 3. The trajectory of flight in vertical plane with non-optimal control system, which was selected as the basis solution, is presented on Fig. 2.

$$u = \begin{cases} u^-, & \text{if } z \le u^- \\ u^+, & \text{if } z \ge u^+ \\ z, & \text{otherwise} \end{cases},$$

where

$$z = \frac{q_1}{x_3^0}\left(x_3 - x_3^f - \frac{x_4^f}{x_2^f}\left(x_1 - x_1^f\right)\right) + q_2\left(\frac{x_4}{x_2} - \frac{x_4^f}{x_2^f}\right).$$

The trajectory of flight in vertical plane with synthesized optimal control system is presented on Fig. 3.

The dashed lines on Fig. 2, 3 define the given glissade. We see on figures that the synthesis control system solves of the problem of hitting on the given glissade for the given time.

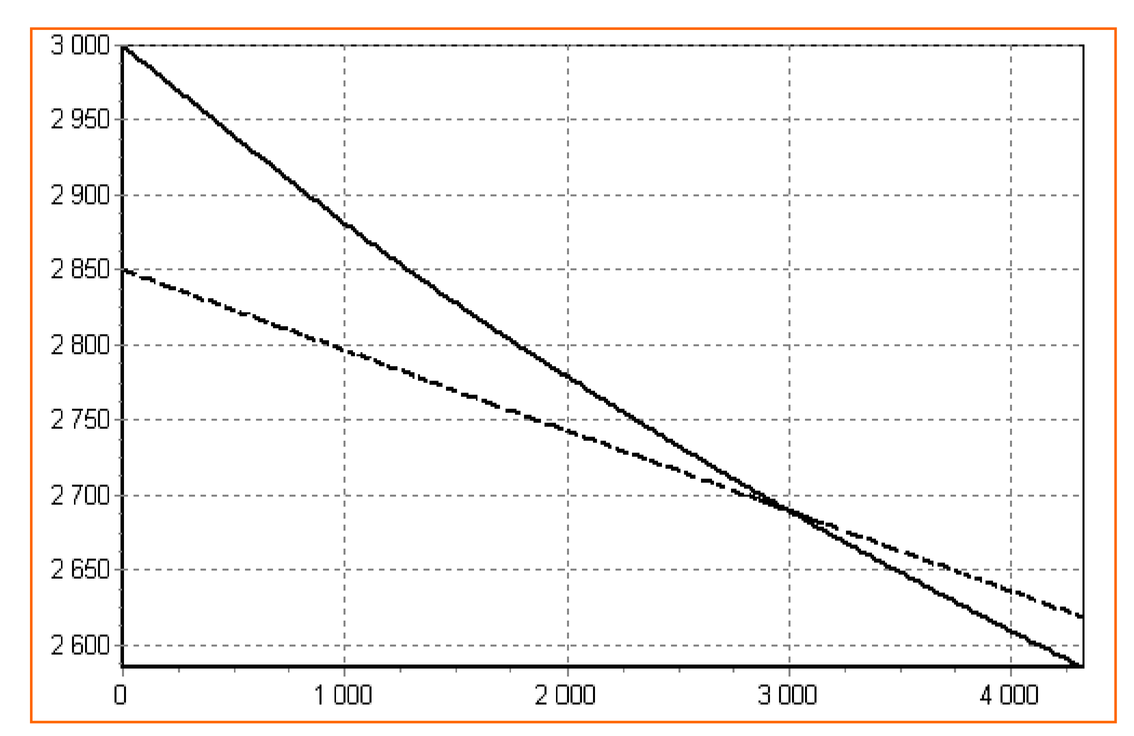


Fig. 2. The trajectory of aircraft flight in vertical plane with non-optimal control system

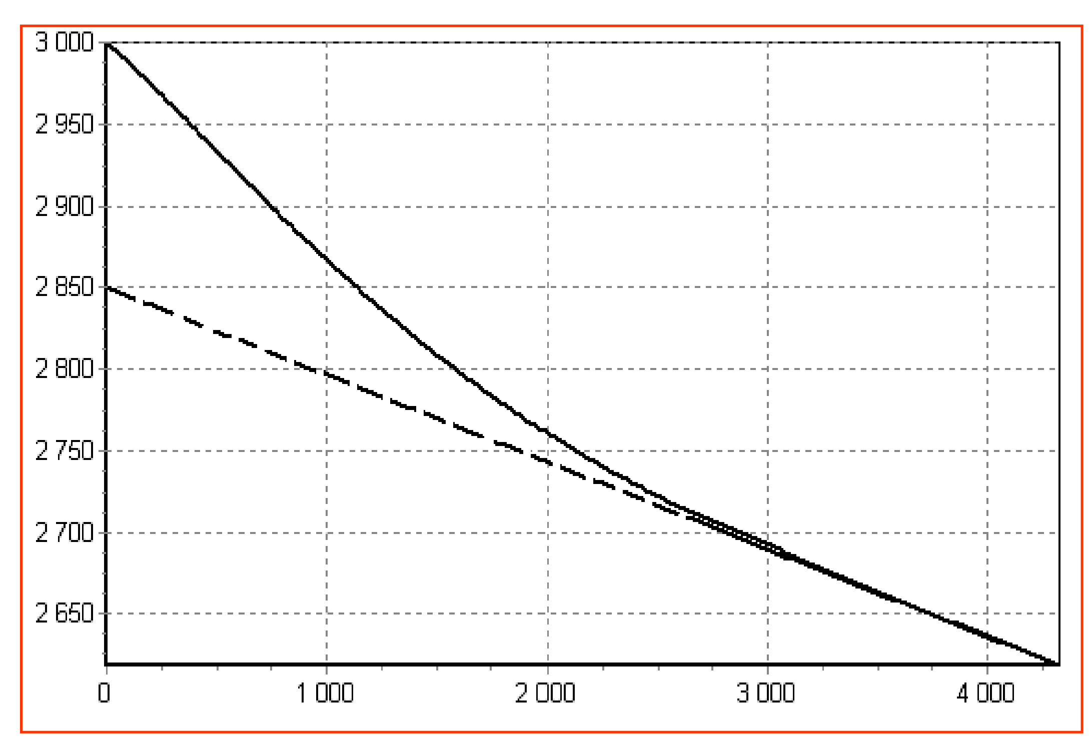


Fig. 3. The trajectory of aircraft flight in vertical plane with synthesized optimal control system

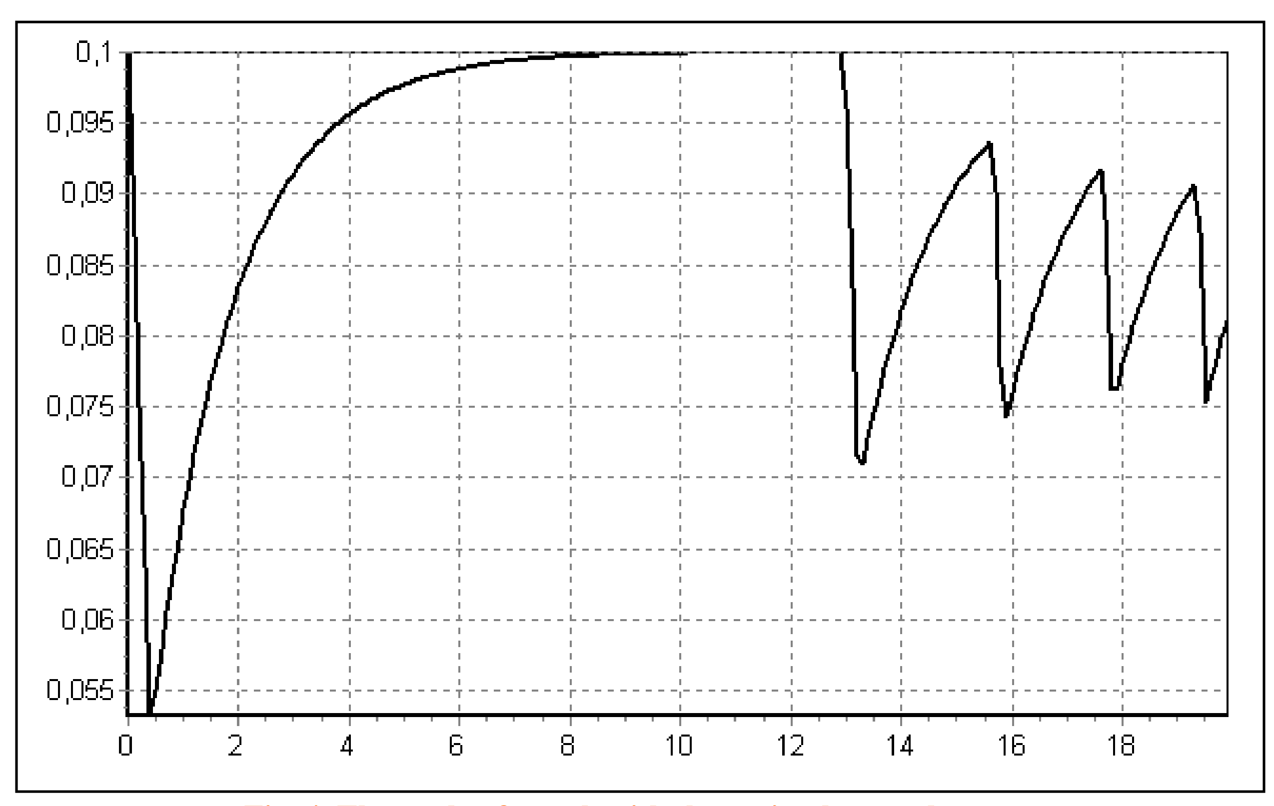


Fig. 4. The angle of attack with the optimal control system

The graphic of the angle of attack is presented on Fig. 4. We see on Fig. 4, that the optimal control frequent changes the angle of attack near the given glissade.

References

.1Alekseyev V.M., Tikhomirov V.M., Fomin S.V. Optimalnoe upravlenie. – M.: Nauka, 1979. – 430 p.

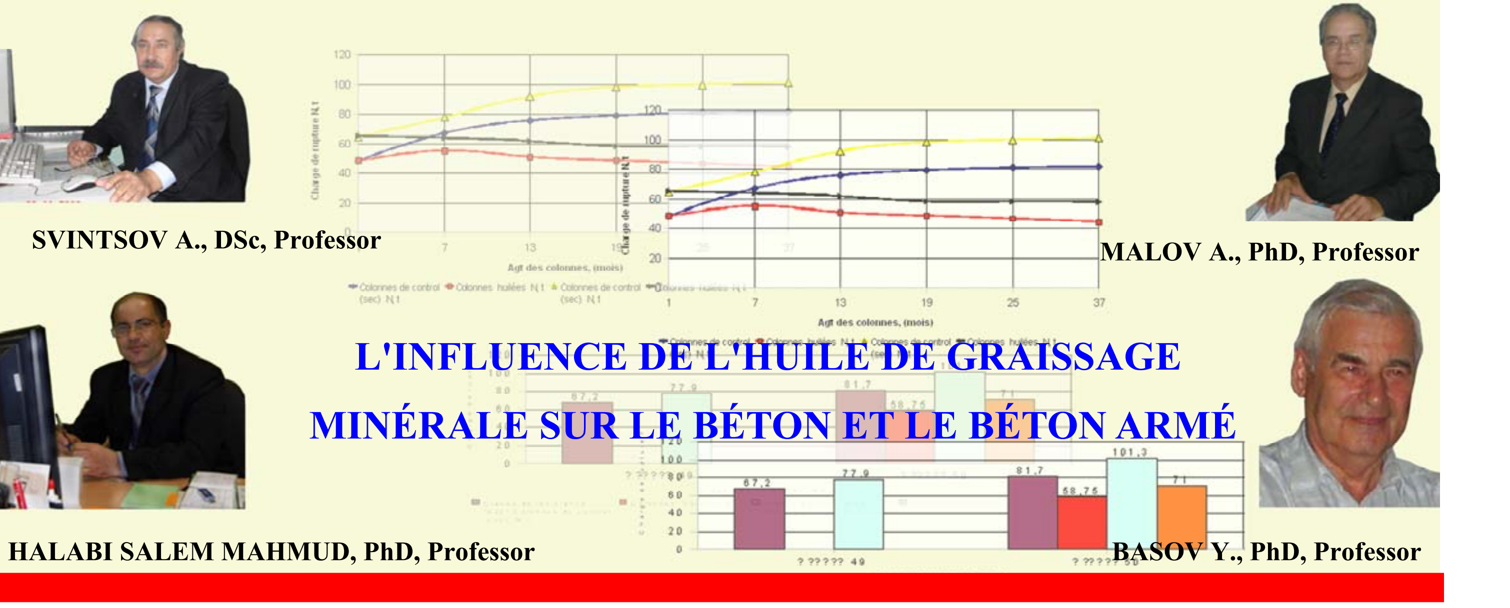
.2Pontryagin L.S., Boltyanski V.G., Gamkrelidze R.V., Mischenko E.F. Matematicheskaya teoriya optimalnykh processov. – M.: Nauka, 1969. – 384 p.

.3Bellman R. Dinamicheskoe programmirovanie. – M.: Inostrannaya literatura, 1960 – 400 p.

.4Diveyev A.I., Sofronova E.A. Metod geneticheskogo programmirovaniya dlya avtomaticheskogo podbora formul v zadache structurnogo sinteza sistemy upravleniya.// Trudy Instituta Sistemnogo analiza RAN. Dinamika neodnorodnykh sistem/ Pod redaktsyey chlena-korrespondenta RAN Yu. S. Popkova. M.: ISA RAN, KomKniga. 2006. Vyp. 10(1). P. 14-26.

.5Diveyev A.I., Sofronova E.A. Zadacha structurnogo sinteza sistemy avtomaticheskogo upravleniya.// Vestnik Rossiyskogo Universiteta Druzby Narodov. Seria Ingenernye issledovania. 2007, № 1. P. 48-58.

.6Holland J.H. Adaptation in Natural and Artificial Systems. Ann Arbor The University of Michigan Press, 1975.



L'INFLUENCE DE L'HUILE DE GRAISSAGE MINÉRALE SUR LE BÉTON ET LE BÉTON ARMÉ

SVINTSOV A., DSc, Professor

MALOV A., PhD, Professor

HALABI SALEM MAHMUD, PhD, Professor

BASOV Y., PhD, Professor

Les structures en béton armé des installations hydrauliques, des réservoirs, des structures résistantes à la chaleur etc..., sous l'influence agressive de l'environnement, sont en général calculées selon des normes speciales. Ces normes sont definies selon les changements des caractéristiques de la matière, à savoir la solidité et la déformabilité. Ces changements sont l'effet de l'influence de l'environnement.

Par ailleurs, il existe un nombre de structures en béton armé dont l'exploitation doit se passer théoriquement dans des conditions normales. Mais pour certaines raisons, elles subissent l'influence agressive de l'environnement. Dans la plupart des cas, dans les documents normatifs existent, les changements des caractéristiques des matières de telles structures en béton armé ne sont pas considérés.

Ces derniers temps, l'attention des chercheurs est attirée par un des aspects d'une telle influence de l'environnement sur le béton et le béton armé. Les structures en béton armé telles que les dalles, les colonnes, les fondations et les murs des ateliers, dans plusieurs cas, sont intensément imprégnées par les huiles minérales et les émulsions, utilisées pour le graissage et le refroidissement des pièces mécaniques. Cette imprégnation s'observe aussi dans les réservoirs en béton armé, utilisés pour la conservation des huiles minérales, sur les traverses des voies ferrées et dans les planchers des garages etc...

Les essais faites sur des modèles découpés dans des dalles huilées montrent une solidité inférieure à celle des modèles découpés dans des dalles non huilées. Tout cela provoque des doutes sur la capacité porteuse des structures huilées en béton armé.

Cependant, plusieurs établissements industriels sont reconstruits suite à des changements technologiques. Cela est souvent lié à l'installation de nouveaux équipements plus lourd pour les recoupements affaiblis existant en béton armé.

Composition du béton de marque "B30" – 1:2,5:3,5 avec E/C =0,56.

Après 30 jours de conservation sous une humidité de 90% et une température de 20ºC, une partie des colonnes fût soumise à une compression axiale et la partie restante divisée en deux parties; l'une des deux parties continua le durcissement aux conditions fixées, l'autre partie fût répartie dans des réservoirs spéciaux contenants de l'huile minérale de graissage de la marque I-12. L'huile minérale fût remplacée presque tous les 6 mois. Un mois plûtard, puis six, douze, dix-huit, vinght-quatre et trente-six mois, des essais de compression centrale fût faites sur ces colonnes. Les colonnes non trempées subîrent les même essais dans la même chronologie.

Après trois ans d'inprégnation, délai maximum fixée expérimentalement, une baisse de vitesse de réduction de la résistance du béton huilé fût remarquée. Cela permet de conclure que la capacité porteuse des structures en béton armé, sous l'effet d'huile minérales, connaît une baisse très intense pendant les trois premières années.

Toutes les colonnes furent testées en position verticale par une presse hydraulique de capacité 250 t à la compression axiale. La charge d'essai, appliquée à chaque étape, était de 5 t, soit près de 10% de la charge suppo-

La réduction de la solidité du béton huilé et de son adhésion avec l'armature soulèvent des questions sur l'influence diminutive des huiles minérales sur la capacité porteuse des structures en béton armé.

La tâche qui se formule est l'étude de l'effet de l'imprégnation par l'huile de graissage minérale sur la résistance du béton et la capacité porteuse des structures en béton armé, soumises à une compression axiale.

Pour un apport de solutions au problème qui se pose, fûrent fabriquées des colonnes en béton armé hautes de 90 cm et de section transversale carrée de dimensions 15x15 cm.

La féraille est constituée de quatre barres d'acier A-II, à profil périodique et de diamètre de 12 mm. Les barres longitudinales d'acier sont liées entre elles par des étriers transversaux.

Dans la zones des supports, les étriers sont distants de 50mm et dans la partie moyenne de 100mm. Les treillis métalliques sont ete disposés aux extrémités des colonnes pour la prévention de froissements locaux.

Fûrent fabriquées deux séries des colonne-modèles en béton des classes "B20" et "B30" avec le ciment Portland de classe de résistance "500".

Composition du béton de marque "B20" – 1:3:4 avec E/C =0,65.

L'âge des éprouvettes, mois	Classe de résistance "B20"		Classe de résistance "B30"	
	Eprouvettes-prisme de contrôle (sec) Rb, MPa	Eprouvettes-prisme huilés Rb, MPa	Eprouvettes-prisme de contrôle (sec) Rb, MPa	Eprouvettes-prisme huilés Rb, MPa
1	17,8	17,8	24	24
7	25,8	17,7	34,4	25
13	29,4	15,9	38,4	21,9
19	30,8	14,8	40,1	20,7
25	31,4	13,9	41,7	19,3
37	32	12,9	42,4	18,4

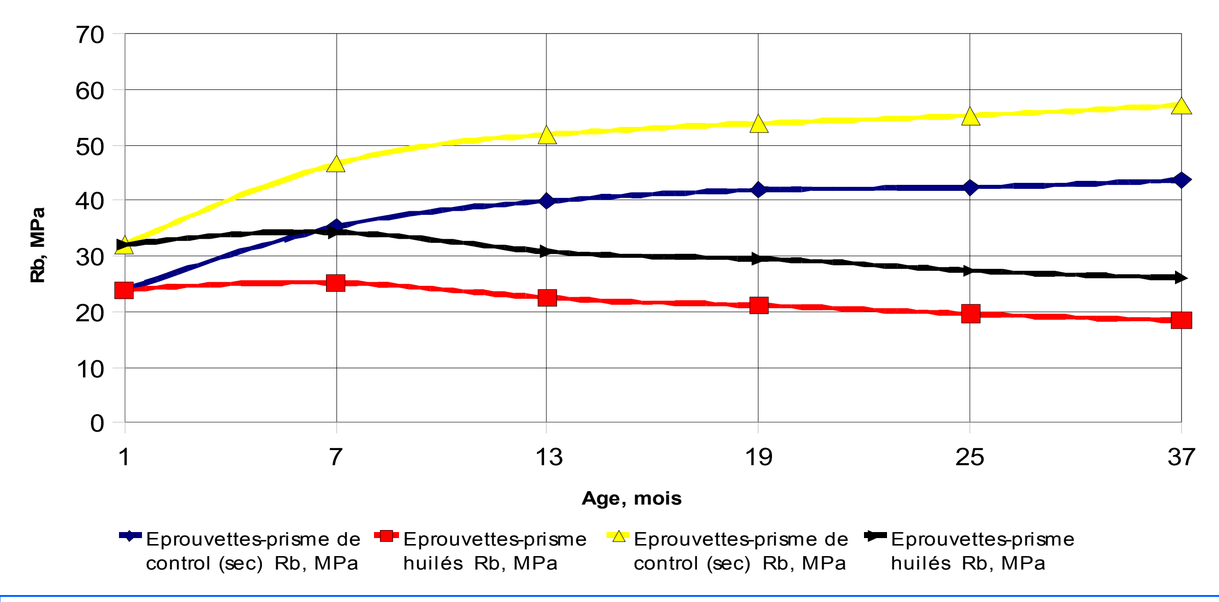
Tableau1. L'influence des huiles minérales sur la résistance des éprouvettes- prisme à la compression

sée de destruction. La durée de ce test était de 15 minutes. Pendant ce temps furent fixées les déformations longitudinales.

Ainsi furent définis le caractère du développement des fissures et le caractère de la destruction.

Au total, 60 colonnes (30 colonnes en béton de marque "200" et 30 colonnes en béton de marque "300") furent testées à la compression axiale.

Huit colonnes (4 colonnes en béton huilé et 4 colonnes en béton sec) furent éprouvés en vue de définir l'influence de l'âge du béton avant la saturation sur leur capacité porteuse. Ces colonnes avait une structure et une composition du béton analogues aux tous



La courbe1. L'influence des huiles minérales sur la résistance des éprouvettes- prisme à la compression

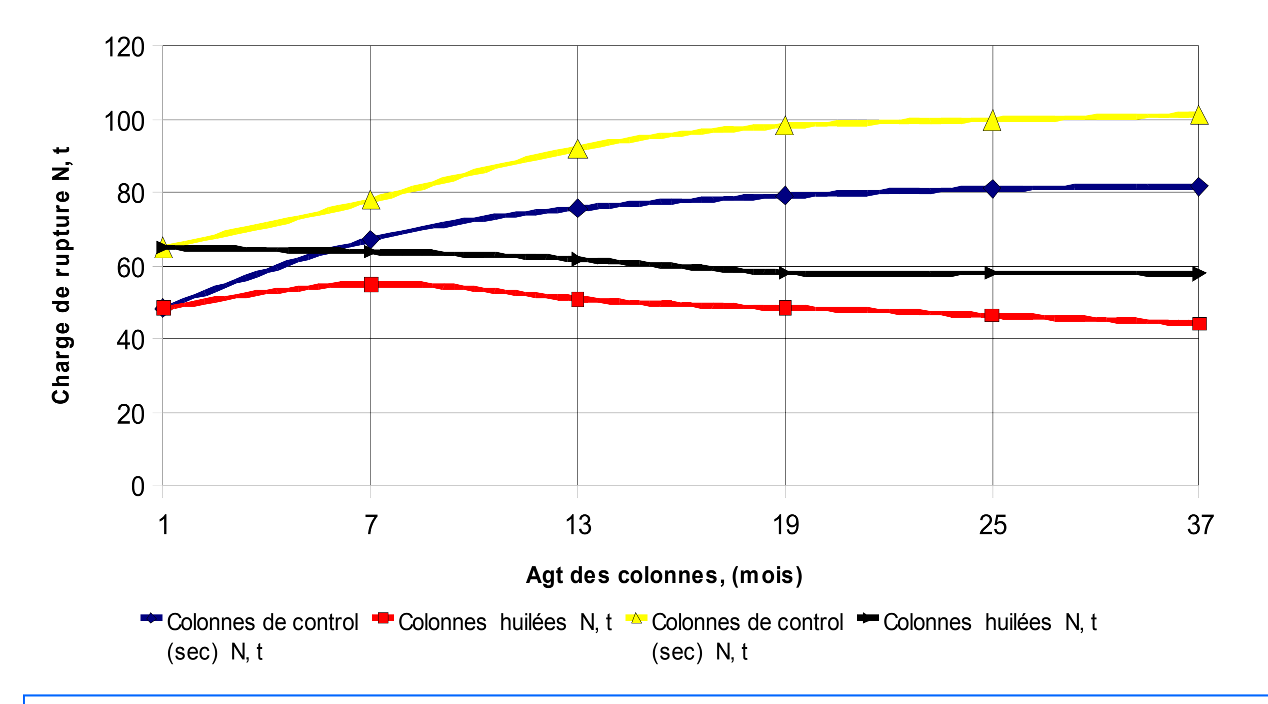
L'âge des colonnes, mois	Classe de résistance "B20"		Classe de résistance "B30"	
	Colonnes de control (sec) N, t	Colonnes huilées N, t	Colonnes de control (sec) N, t	Colonnes huilées N, t
1	48,35	48,35	65	65
7	67,2	55	77,9	63,8
13	75,7	50,96	92,1	61,8
19	79,1	48,51	98,2	58,1
25	81	46,45	99,9	58,05
37	81,7	44,21	101,3	57,8

Tableau 2. L'influence des huiles minérales pour la capacité porteuse des colonnes en béton armé. (La charge de rupture).

les autres modèles. La différence consistait en diverses conditions de conservation (7 mois sous une humidité de 70 % et une température de 20ºC. Ensuite ces colonne furent placée dans des réservoirs d'huile I-12pendant 30 mois).

Des modèles de prismes en béton 10x10x30cm de même composition furent fabriqués et testés parallèlement.

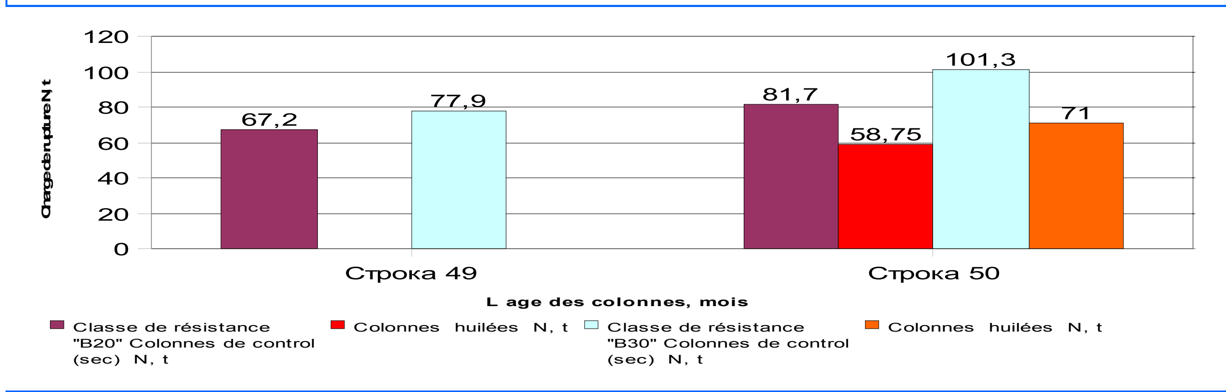
Les résultats des expériences sont pré-



La coube2. L'influence des huiles minérales sur la capacité porteuse des colonnes en béton armé. (La charge de rupture).

L'âge des colonnes, mois	Classe de résistance "B20"		Classe de résistance "B30"	
	Colonnes de control (sec) N, t	Colonnes huilées N, t	Colonnes de control (sec) N, t	Colonnes huilées N, t
7	67,2		77,9	
37	81,7	58,75	101,3	71,0

Tableau 3. L'influence de l'âge des colonnes avant la saturation en huiles minérales sur la capacité porteuse des colonnes en béton armé. (La charge de rupture).



***Le graphique 3.* L'influence de l'âge des colonnes, avant la saturation en huiles minérales sur la capacité porteuse des colonnes en béton armé. (La charge de rupture).**

sentés dans les tableaux 1- 3 et par les courbes 1-3.

L'analyse des résultats expérimentaux permet de faire les conclusions suivantes:

.1L'influence de longue durée de l'huile de graissage minérale sur les colonnes en béton armé provoque la réduction de leur capacité porteuse de 10 ÷ 15 % de leur capacité porteuse avant la saturation en huiles, et de 40-50 % de la capacité porteuse - des colonnes - d'âge identique - se trouvant dans des conditions normales.

.2 Les colonnes âgées de sept mois, placées dans l'huile minérale connaissent une réduction leur capacité porteuse, inférieure à celle des colonnes d'âge 1 mois, placées aussi dans l'huile minérale. Ainsi, la capacité porteuse des colonnes en béton armé fabriquées en béton de la classe de résistance "B20" et "B30" baisse de 12,6 % et 9,9%, après saturation par l'huile minérale durant 30 mois.

Ainsi, l'âge des colonnes en béton armé, avant l'immersion dans l'huile de graissage minérale, exerce une influence insignifiante sur le changement de la capacité porteuse des colonnes huilées.

.3 La réduction de la capacité porteuse des colonnes en béton armé à l'ensimage se passe plus lentement que la réduction de la solidité du béton

.4 Pour remédier à l'influence négative des huiles de graissage minérales sur la capacité porteuse des colonnes en béton armé, il est recommandé dans les calculs..

إصدارات مجلة التقنية



















www.tech.nical.ly

10 إصدارات مختلفة

أكثر من 200 عنوان مختلف

أكثر من 900 صفحة الكترونية

أكثر من 120 مشارك في مختلف الاعداد

نعدكم بالمزيد.......





2
ميلاد السنة

العدد الخامس السنة الثانية 2006

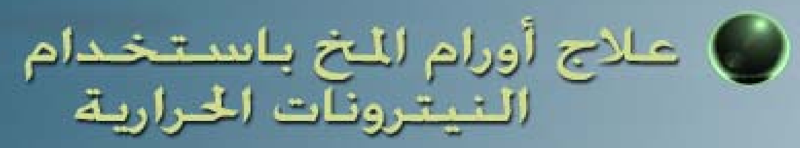
في هذا العدد





- كراكات قناة السويس
- المحاكاة والسيطرة المتكاملة





- تأثير الحاسب على عمل المكاتب الهندسية

مجـــلة الـــتقنية



مجلة علمية هندسية تقنية متخصصة تصدر كل شهرين
www.tech.nical.ly

العدد الخامس السنة الثانية 2006

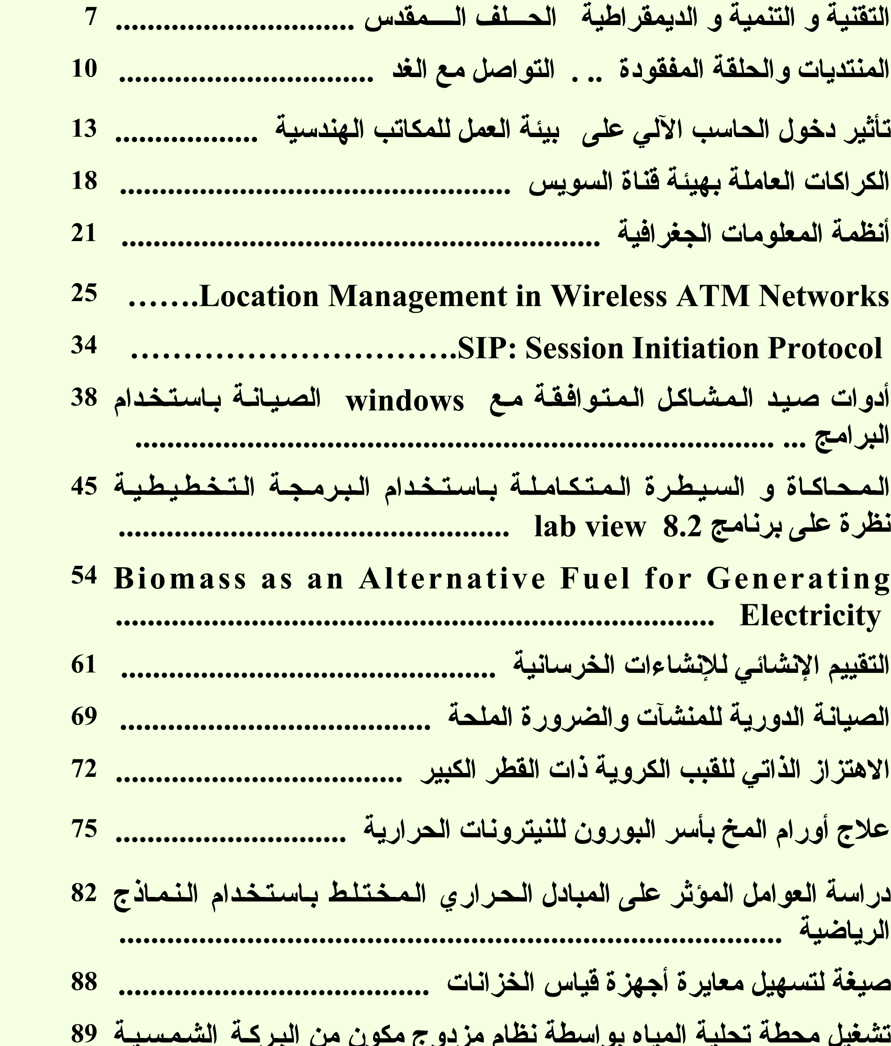
شارك في هذا العدد

المهندس : فهد الرفاعي
المهندس : حمزة أحمد
بروفيسور : ريكاتش ف. ج
الدكتور سليم محمود الحلبي
المهندس: عمر محمد التومي
الدكتور: محمد فرحات المغربي
المهندس :إبراهيم أمحمد عبيد
المهندس : سليمان خطاب
الدكتور مصطفي محمد الطويل
المهندس : سامي الباجوري
المهندس : عبد المنعم محمد اليئب
المهندس: ماجد عبد اللطيف بن دهيش
المهندس: عبد الحميد **حواص**
المهندس : كامل أمحمد المنصوري
المهندس: محمد شبانة
الدكتور: محمد عبد السلام الحاج
الدكتور: عبد الحميد عبد الله المسيميط
الدكتور: رمضان مفتاح كريدان
المهندس: مصطفى محمد بن غزيل
المهندس محمد الزروق



فــي هـذا الـعدد









ميلاد السنة الثانية

نعمل بخطوات ثابتة ... للسير في طريق طويل

تمثل ميلاد السنة الثانية لمجلة التقنية ، لنا كفريق عمل، وكل المهتمين بالشؤون الهندسية و التقنية، المتواصلين و المتتبعين لمجلة التقنية، و بالتزامن مع صدور العدد الخامس، رصيد يضاف، هو دافع لنا للاستمرار لإثراء المكتبة العربية الالكترونية ولو بجزء يسير في جانبها المتخصص.

عند إطلاق الأعداد الأولى من مجلة التقنية، تناقلته العديد من الجهات الإخبارية على شبكة الانترنيت، باعتباره سابقة عربية بكل المقاييس، و يمثل لنا ميلاد السنة الثانية أكبر دافع لنا لإدراكنا بأهمية هذه المطبوعة و الدور الذي تتطلع به، في توفير بيئة راقية المستوى لكل المتخصصين، لكن الطريق طويل و نأمل الاستمرار فيه. بإصدار أعداد متلاحقة توفر مواد تثري و تفيد الطلاب و المهتمين، و تخلق بيئة وصل بين التطبيق و الدراسة، بين الباحث و المتتبع.

فريق التحرير



أعداد مجلة التقنية



العدد الأول

العدد الثاني





العدد الثالث

العدد الرابع





العدد الخامس

مجلة التقنية في سطور

لمحة عن المجلة

مجلة التقنية هي مجلة هندسية تقنية تهتم بنشر المعلومة الهندسية في صورة أبحاث أو مقالات، أو ملخصات الأبحاث، كما تهتم المجلة بالمادة الهندسية أو التقنية المترجمة إلى اللغة العربية، و تعطي لها أهمية خاصة، أنشأت المجلة، في شهر شوال سنة 1426، 2005-10 ،و صدر منها العدد الأول في نهاية نفس التاريخ ، تم تتالت الأعداد الى العدد الحالي .
تصدر المجلة عن موقع و منتديات التقنية، احد المواقع العربية المتخصصة في المجال الهندسي، و يشارك في المجلة نخبة من المتخصصين على صعيد الوطن العربي في شتى المجالات الهندسية و التقنية، يدير المجلة نخبة من أعضاء موقع التقنية، حيث يتولى فريق العمل فيها كافة مهام التحرير، و ما يتعلق بها

أهداف المجلة

منذ تأسيس المجلة وضعت أمام أعينها مجموعة من الأهداف تسعى إلى تحقيقها، أخذة في عين الاعتبار خصوصية النشر الالكتروني، و ما يتعلق بها و من جملة هذه الأهداف:

1. تكوين مجلة عربية الكترونية يشارك فيها النخبة من المتخصصين في المجال الهندسي و التقني.
2. توفير مصدر عربي للمعلومة الهندسية و التقنية، في صورة راقية.
3. خلق بيئة مشجعة و محتضنة للمتخصصين من اجل نشر أبحاثهم مقالاتهم الهندسية.
4. إتاحة وتوفير المعلومة الهندسية لكل متخصص أو مهتم.
5. توفير بيئة وصل بين المتخصصين و مراكز العمل و الإنتاج و التطوير في كل كافة الحقول الهندسية و التقنية.
6. تغطية الأحداث الهندسية و إبراز الشخصيات الهندسية العربية التي قدمت و ساهمت في تطوير هذه الحقول.

المجلة و التفاعل مع محيطها

المجلة مطبوعة موجة إلى فئة معينة و إلى عموم القراء المهتمين بالجانب التقني و الهندسي، و تسعى إلى التواصل بقدر الإمكان مع كل المهتمين بالشأن الهندسي و التقي بمختلف صورهم، سواء الفردي أو في صورة مؤسسات و قد حقت خطوات جدية في هذا المجال. للمزيد من الاستفسار يمكنك الاتصال بنا

النشر في المجلة

طبيعة المجلة هو التخصص الهندسي و التقني، و المجلة ملتزمة بنشر المعلومة في ضوء هذه السياسة بشرط أن تتحقق في المقالات أو الموضوعات أو البحوث أو أي مشاركة الشروط الآتية :

1. أن يكون المقال أو البحث من إعداد الكاتب نفسه.
2. توفر شروط المقال من الناحية اللغوية و الفنية في المقالات المرسلة.
3. توفر شروط البحث العلمي في كل بحث مرسل إلى المجلة.
4. تقبل المجلة كل بحوث باللغة العربية أو الانجليزية نظرا لطبيعة المجلة العلمية.
5. ألا يقل البحث أو المقالة المرسلة إلى المجلة عن صفحتين من صفحات word ألا يزيد عن 30 صفحات بخط حجمه16 بما فيه الرسومات و الجداول،و في حالة أن عدد الصفحات أكبر من هذا يتم التشاور مع كاتب الكاتب من أجل تقسيمه الى عدة أجزاء.
6. تمنح الأهمية للمقالات المترجمة، من اجل تشجيع الترجمة بصفة عامة.
7. أن تكون المقالات و البحوث في ضوء طبيعة المجلة العلمية و الهندسية.
8. للمجلة الحق في نشر أو عدم نشر المقال أو البحوث المرسلة إليها، مع إبداء الأسباب لصاحب العمل من اجل التوضيح.
9. يفضل إرسال السيرة الذاتية للمؤلف

افتتاحية التقنية

التقنية و التنمية و الديمقراطية

الحــلف الـــمقدس

لا أخفيكم أننا نخوض في مثلث هو أشبه بمثلث الرعب، نبحث في ميدان أرّق و يؤرق الكثيرين، الرغبة في التنمية، السعي من اجل الحصول على التقنية ، الطموح في خلق بيئة ديمقراطية تحتضنهما بمفهومها الواسع ،نحدد نطاق المبحث في ما يعرف بدول العالم الثالث، و أرى أن هذا مصطلح فيه من التهذيب الكثير،و الأمر لا يخلو من شيء من العنصرية الفكرية، التي تجد لها مبرراً بحكم واقع متردي، ترزح تحته دول و شعوب، لقد دلت نهاية التسعينيات على نهاية الحقائق اليقينية في المجالات الرئيسية لحلفنا المقدس.

فالحقائق الإستراتيجية: إن انهيار إحدى القوتين العظميين يجعل بحكم الملغى نظام القوى العالمي الموروث منذ الحرب العالمية الثانية.

الحقائق السياسية: إن أنصار نظرية " نهاية التاريخ" هم وحدهم الذين يرقدون على حقائقهم، إذ يؤكدون أن الديمقراطية الليبرالية الغربية هي شكل التنظيم الاجتماعي الذي لا يمكن تجاوزه،

ما عدا هؤلاء، لا وجود "النموذج المجتمع " في رؤوس المفكرين، يمكن أن يستخدم كمنظر شامل لتوحيد العمل و لا حتى نظرية طوباوية معبئة وحركية.

الحقائق التكنولوجية: إن الإيمان بالتقدم و العلم كعلاج لشفاء الناس هذا الإيمان قضيت عليه الشكوكية العميقة،و القلق الذي يهيمن على آراء الناس.

بالتأكيد لم تفلت سياسات التنمية من هذه المجزرة للأفكار المتداولة، فحصيلة معظم سياسات دول العالم الثالث في المجال التنموي باءت بنصيب وافر من الفشل يرشحها لنيل جواز في هذا الصدد،وبالطبع فان الدول العربية يمكن تصنيفها ضمن العشر الأوائل و يمكن إطلاق المزيد من الإطراء في ميدان الفشل العام في السياسات التنموية وبجدارة من خلال الخطط الخماسية التي بذرت فيها المليارات بكل استحقاق،مما نتج عنه تفاوت الدخل بصفة عامة بين السدس الأغنى تنمويا ،و الخمس الأفقر.

إذن لن ادع أنني أطرق نواقيس الخطر، لان أصوات أبواقها قد ملأت الأفق،و الواجب أن نعي جيدا أسباب الأوضاع و فشل العلاجات التي تمت تجربتها، كي نستطيع العمل بفاعلية . ا

لحال إن الحس العام في ميدان التنمية المرتبط بالتقنية و التي توفر الديمقراطية المناخ له ، قد تربكه الكليشهات والأفكار المسبقة، التي ثبت بطلانها في أكثر من مختبر من دولنا ،لكنها ما زالت تشوه الأفكار السليمة و القصد و النية الحسنة.

إن الأطـــروحـــات المستوردة بشكل كامل و المفتقدة إلى مراعاة الطابع المحلي و الخصوصية الفكرية في عالمنا العربي،هي التي خلقت مناخا حارا يضعف العقول و يوهن الأبدان و ربما هو الذي يحتم أن تكون البلدان الحارة (عالمنا العربي و البلدان الاستوائية) محكومة بالتخلف، وهي نفسها الأطروحات التي تنادي بوجود تعارض بين الإسلام و العقلانية العلمية ، أو الاقتصادية، يكفي أن نذكر التفوق الذي حققته الحضارة الإسلامية خلال القرون لكي تسقط أقوال على هذه الدرجة من الغباوة.

لننتقل إلى جزئية أخرى وهي اللعنة الديمغرافية ،لا أخفيكم سرا إنها الأطروحة الأكثر حذقا، إنما الأقل موضوعية، فهي تنطلق من مسلمة أن الإنجاب المفرط هو سبب التخلف فقد كان السبب الرئيسي لفقرنا في المجال التنموي،و تراكم المشاكل الصحية و التعليمية نتيجة الضعف الكامل و العجز الواضح للعيان في استيعاب عدد المواليد و توفير متطلبات أفضل لهم، في الحقيقة لا تستطيع أي سياسة تنموية أن تقلص نسب الإنجاب الذي يتزايد بنسب تصل إلى 3 أو 4 % سنويا، إذ أن هذه في الأصل نظرية خاطئة : الفقر هو الذي يحدد الإنجاب و ليس العكس فسياسات تحديد المواليد – التي تمت بالإكراه- لا تشكل في أي حال شرطا كافيا و لا حتى شرطا أوليا للكفاح ضد البؤس.

ننتقل معا إلى رؤية أخرى كانت مقبولة إلى حد كبير من قبل البعض، رغم أنها أكثر هذيانية،إنما أكثر جاذبية لنا، نظرية النهب، وفق هذه النظرية قد يكون ازدهار الغرب ناتجا عن نهب العالم الثالث و بالتأكيد دولنا العربية على رأسها، فالتبادل اللا متكافئ يسمح للبلدان الغنية بنهب ثروات البلدان الفقيرة،إذ إن سعادة البعض تقوم على شقاء الأكثرية الساحقة،قد يكفي إذن إزالة التأثير المنحرف للاقتصاد العالمي، إما عن طريق إصلاحه، وإما عن طريق الابتعاد عنه،حتى تنطلق التنمية في البلدان الواقعة تحت الهيمنة،لكن من المبالغ فيه القول أن هذا التبادل اللا متكافئ هو سبب تخلف بلداننا، إنما الواقع أن ازدهار دول العام الأول لا يرتبط بشكل مباشر بثروات العالم الثالث إلا إذا استثنينا النفط.



فكرة بالية أخرى تقبلناها بصدر رحب، و عرفت شهرة واسعة بتداول أقلام كثيرة لها، فإذا تركت الدول السوق ينظّم مسألة تخصيص الثروات عن طريق المنافسة، بدلا من مضاعفة التداخلات و إقامة العوائق، فقط في هذه الحالة سوف يتحسن وضع الجميع ـ لهذا ينبغي أن نطهر الاقتصاد ، بإزالة الشحوم السيئة لتدخل الدولة ،و القصد من ورائها تخلي الدول عن مسؤولياتنا الأخلاقية و القانونية، في حفظ حقوق الناس وحماية مصالحهم. إن تعاليم هذه الرؤية المستوحاة من علماء الاقتصاد الكلاسيكي و هي تعكس بالطبع الحس المايكرو اقتصادي لصاحب المشروع الصغير، لكنها في الواقع من أشد التعاليم خطورة.

بعد عدة عقود من حكم أوساط معينة، و سيطرتها على المناخ السياسي، نجد قبولا لفكرة أخرى في الحقيقة تبدو شديدة الجاذبية، و هي أن الديمقراطية شرط من شروط التنمية،إن الأزمات الاقتصادية الخانقة هي التي قوّضت أركان العديد من الدكتاتوريات إذ سحبت منها كل شرعية، فانعدام العدالة الاجتماعية،و غياب المشاركة الفاعلة، بالتأكيد سوف يخلق جوا لن يشجع التنمية، و الاستفراد بمقادير الأمور و الشمولية خلقت الكثير من التخبط في سياسات تنموية فاشلة كلفت أكثر الدول ثراء من الناحية المالية تراكم مشاكل بنيوية حقيقة، و الدخول في مهاترات الخماسيات التي بذرت فيها أموال هائلة،و تشجيع الفساد بكل أنواعه في هياكل الدول إن وجدت بمعنى هذه الكلمة، الوضع الذي يخلق ويساهم في ظهور مشاكل سوف تتعاقب أجيال على حلّها. فكلنا يعلم أن الأنظمة السلطوية متوافرة بكثرة في عالمنا, فالازدواجية التي تبقي الأكثرية الساحقة من سكان عالمنا العربي في الأمية و الجهل، التملك الخاضع للدولة، ودورها المباشر في تكوين طبقات محظوظة من غير وجه حق.

الخوض في الترابط بين الثلاثي، التنمية و التقنية و العلاقة الوثيقة للديمقراطية، بالتأكيد لن أكون صادقا معكم إن ادعيت أن هذه السطور تحل إشكالا أو توفيه حقه.

العلاقة بين الديمقراطية و التنمية هي أكثر تعقيدا بكثير، لكنّا نعرض حالات من أجل البدء في التفكير بجدية لأجل خلق ترابط يكون متوافق مع الذات، نابع من الخصوصية الفكرية و البيئية، مستوعب أو على الأقل متابع للمستجدات العلمية، و في محاولة للابتعاد عن التفكير التآمري ، و التأمل في تجارب الشعوب و مسيرة نهضتها،إطلاقا للمبادرة التنموية التي تقوم على أساس علمي لا عشوائي، تحرير للكلمة و الفكر ضمن مناخها و الذي نأمل أن تكون مجلة التقنية جزءا منه فمرحبا بكم في العدد الخامس من مجلة التقنية.

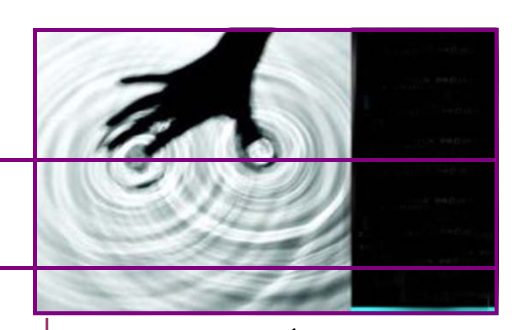


مساحات هندسية



المهندس عمر التومي

المنتديات والحلقة المفقودة



التواصل مع الغد

من الأمور التي لا يخفى على احد أهيمتها، التواصل بكافة مفاهيمه المتنوعة، نرغب أن نركز على التواصل في المنتديات، لفهم مهيتها، و أهيمته في المنتديات، و أرى أن هنالك العديد من الحلقات المفقودة في هذا الصدد، نحاول أن نتطرق قدر ما تسمح به الكلمات و تجود به التعابير، و يحضنه الذهن و الأفكار، قد يخالفنا البعض في الرؤى، لكن المؤكد انه يتفق معنا في المقصد، بحثا عن هذه الحلقات المفقودة، التي تسبب في فقدان التواصل مع الغد، بكل ما في هذه الكلمة من معنى، نعم التواصل مع الغد يعني التواصل بين الأجيال،التواصل مع النجاح الذي نرغب أن نرى منتدياتنا المتخصصة تتعم به، التواصل مع الجديد و التجديد، الذي يميز العصر ، التواصل مع التخصص الذي يضمن التقدم السريع في مجاله، هذا التواصل نفتقد إلى الكثير من حلقاته في سلسلة منتدياتنا المتخصصة، فلنبدأ في استعراض هذه الحلقات المفقودة، لعلنا نكمل المنتديات على الأقل كمفهوم.



هي من أبرز الحلقات التي نفتقدها، لأن مكانها ظاهر للعيان، و مكانتها كبيرة جدا، السؤال الذي نبدأ به في رؤية معالم هذه الحلقة كم يبلغ عدد أستاذة و دكاترة الجامعات العربية؟ الجواب بالتأكيد، إنهم بالآلاف!! لكن كم هي مشاركاتهم في المنتديات التي يعد الطلاب ابرز روادها ؟ و هم بمئات الآلاف؟ الجواب بالتأكيد عند النظر في حال منتدياتنا هو أنها شبه معدومة تماما، إلا من مشاركات يمكن حصرها في عدد أصابع اليد، ترى ما سبب العزوف الشديد من هذه الطبقة التي تحمل بالتأكيد خبرة سنوات عديدة، هل هو قلة الوقت؟ أم عدم توفر الإمكانيات له، أم اعتبار المنتديات المتخصصة، ساحات اقل من أن يشاركوا فيها؟ أم هو لا مبالاة أو عدم إدراك لحقيقة هذه المساحات الالكترونية؟ أو أن المنتديات غير معروفة و معظم الجامعات العربية ليس لديها مساحات الكترونية أصلا على الانترنيت؟ لا نرغب أن نخوض في الأسباب بقدر ما نحب أن نبرز هذه الحلقة للعيان، و بالتأكيد نتيجته هو فقدان التواصل بين جيلين، جيل له من الخبرة سنين, و جيل يشبّوا باحثا عن الطريق، ففقدان التواصل بينهما، له من السلبيات

الكثير، لنفترض معا أن هنالك مشاركات جدّية و جيدة لعدد معقول من أساتذة الجامعات، كيف ستكون مهية و نشاط منتدياتنا المتخصصة؟ كيف سيكون التواصل؟ بالتأكيد ستشهد هذه المنتديات نشاطا محموما، وإقبالا كبيرا جدا، و هذا من ابرز ضمانات بقائها و ازدهارها، و سيساعد هذا على نحو لا يمكن الاستهانة به في النهوض بالتعليم المتخصص، الذي يعد رهان لا تستهين به أمة إلا إذا ارتضت لنفسها أن تبقى خلف الأمم، و المسؤولية جماعية على عاتق الطالب و قبله وهي الأكبر شريحة النخبة من أساتذة الجامعات، أليست هذه حلقة تحمل في طياتها العديد من الحلقات.



نشاط أي منتدى عائد لأكثر من سبب، لا نرغب في الخوض فيها الآن، إنما نأخذ جزئية منها تتفق مع موضوعنا و ما نطرحه، و هو التواصل بين إدارة الموقع و الأعضاء، و بين الأعضاء أنفسهم، طبيعة المنتديات الخاصة جدا،و التي يتم فيها التواصل عن بعد، بين العضو ومن يدير هذه المنتديات له مفعول السحر في نشاط هذا المنتدى أو ركوده، لان الرفع من معنويات الأعضاء من خلال التواصل معهم بالتشجيع و غيره، بالغ الأهمية جدا، و لا يهمله إلا من ارتض لهذه المنتديات أن تأخذ منحا سالبا، سيؤدي بالتأكد إلى اختفائها عند الوصول إلى القيمة الصفرية من العطاء، لأن الأعضاء هم رهان و مكسب المنتديات الأهم، الذي يجب الحرص على كسب هذا الرهان بشكل حقيقي، جزئية أخرى مهمة في نشاط العضو و الحفاظ على قدر جيد من عطائه بما يسمح له وقته، هي التواصل بين الأعضاء ذاتهم و هي مكسب شخصي للعضو عائده على المنتدى بشكل جماعي، بل يمكنني القول إنها المكسب الحقيقي الذي يجب أن تشجع إدارة المنتديات عليه بين أعضائها، من خلال طرح و إيجاد المبادرات الكفيلة بتفعيل هذا النشاط، و إن كنت لا أنكر أن هذا موجود لكنه بقدر غير كاف الأمر الذي يمكن اعتباره حلقة مفقودة أخرى!

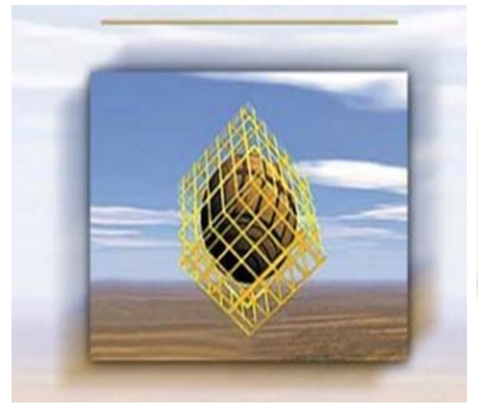


إن كنا نتحدث على التواصل فإننا نتحدث عن الجدية في الطرح، و من أهم مبتغيات هذه الجدية، دعوة أحب أن أطلقها من هذا المنبر الالكتروني، وهي أسماء الأعضاء، معظمها أسماء مستعارة، و في كثير من الأحيان أسماء لا تعبر عن ذات حاملها، فكيف يقوى التواصل في ظل فقدان المسمى الحقيقي، فكلنا يعلم أن الأعضاء يشتركون بمعرفات في كثير من الأحيان غير مفهومه (more22, live2006, love_more، عشاق السماء، فارس بلا جواد) و حدث و لا حرج، فكيف يكتسب المنتدى جدية تخلق تواصل حقيقي إن وجدت مسميات غريبة مثل هذه و هي التي تعج بها منتدياتنا المتخصصة للأسف الآن،الحرص على معرف حقيقي يعبر عن هوية صاحبه مسالة غاية في الأهمية، بعيدا عن التهريج الذي يمارسه الكثير من أعضاء هذه المنتديات، التي وصلت في كثير من أحوالها إلى مستوى راق جدا في محتواها العلمي ، إذا يكون من الأهمية بمكان حرصا على التواصل الحقيقي أن يشترك كل منا باسمه الحقيقي .



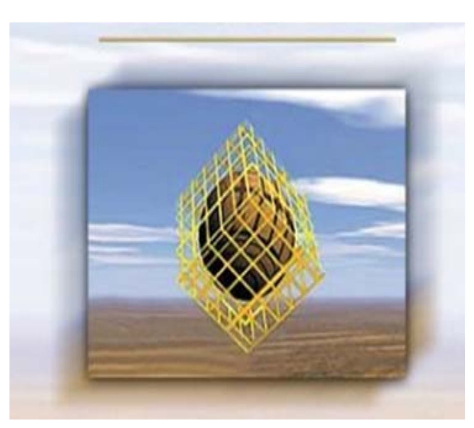
الرصيد الحقيقي لكل منتدى أعضائه و مادته العلمية، و قد بلغت الكثير من المنتديات درجة محمودة جدا، لكن الملاحظ انه مع تعدد المنتديات ذات التوجه الواحد أو المتقارب، انعدام التعاون بين هذه المنتديات في معظم صوره، و إن وجد فانه يقتصر على الناحية الإعلامية فقط ، فإذا كانت هذه المنتديات هندسية أو برمجية أو علمية

التوجه، فالعلوم تكمل بعضها، إذا لماذا نجد كل منتدى يسبح بمفرده في فضائنا العنكبوتي، و كأنه لا يوجد موقع مشابه له يمكن أن يحدث الكثير من التغيير إذا تضافرت هذه المواقع، فقدان حلقة التعاون و التكامل بينها هي من اشد الحلقات تأثير في واقع منتدياتنا المتخصصة، لنفرض إن لدينا ثلاث منتديات احدهما هندسي و الآخر برمجي و الثالث علمي، و لكل واحد منهم رصيد جيد من الأعضاء و الموضوعات، فإذا حدث تعاون علمي و إعلامي و تواصل في الخبرات، هذا يعني إن رصيد الثلاثة من الأعضاء و المادة العلمية، سوف تغير الكثير من المقاييس عن نجاح هذه المساحات البالغة الأهمية، و لا نرغب أن يغني كل منتدى على ليلاه في سمائنا التي لا زال السواد يغطي جزء كبير من أرجائها.



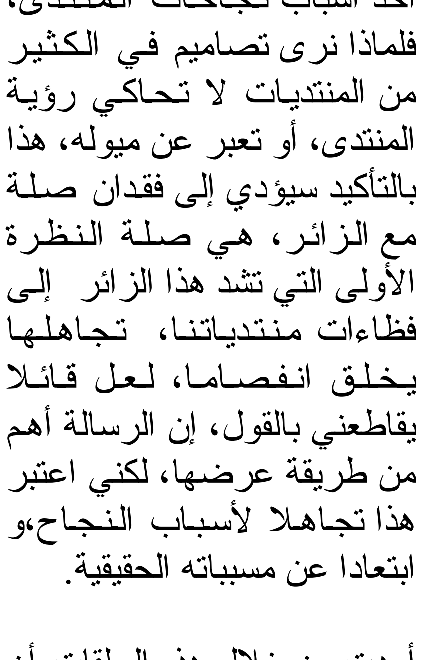
التناغم بين الشكل و المضمون، صلة مهمة بين المنتدى و رسالته، التي يوصلها إلى كافة زائريه،هنا أشدد على كلمة زائر و ليس عضو، ببساطه تصميم المنتدى شكلا و لونا ليعبر عن طبيعة المنتدى تواصل مع الزائر، إنها الوصلة التي تخلف عشق الستين ملي ثانية، و تشد الزائر إلى هذا المنتدى، تصميم المنتدى مسالة بالغة الأهمية و أحد أسباب نجاحات المنتدى، فلماذا نرى تصاميم في الكثير من المنتديات لا تحاكي رؤية المنتدى، أو تعبر عن ميوله، هذا بالتأكيد سيؤدي إلى فقدان صلة مع الزائر، هي صلة النظرة الأولى التي تشد هذا الزائر إلى فظاءات منتدياتنا، تجاهلها يخلق انفصاما، لعل قائلا يقاطعني بالقول، إن الرسالة أهم من طريقة عرضها، لكني اعتبر هذا تجاهلا لأسباب النجاح،و ابتعادا عن مسبباته الحقيقية.

أردت من خلال هذه الحلقات أن نستشرف عقد منتدياتنا، و نركز على شيء مهم جدا فيها، ألا و هو التواصل بكل أبعاده، لنتخل معا أن هذه المنتديات، يشارك



فيها السواد الأعظم من أساتذة الجامعات، و هنالك تواصل كبير بين أعضاء هذه المنتديات بمختلف أوضاعهم، و في ذات الوقت منتديات يشترك فيها كل باسمه الحقيقي (معرفه طبعا) و تتواصل هذه المنتديات مع بعضها البعض، كيف سيكون الحال؟ لنرسم معا هذه الصورة (و بالتأكيد هي ليست صورة أفلاطونية).

كيف سيكون حال منتدياتنا، و هل سوف تتواصل مع الغد أم لا ، اترك لكم الإجابة و في أذهان الجميع تلك الصورة التي نتمنى أن نرى معالمها، بعيد عن العقد الذي لا يود احد



منا أن ينفرط. أنا لا أخفيكم أن هذه أنماط نظرية، قد تتعدد الرؤى فيها، لكن كلها سوف تتفق في التوجه، لان يقيني أن اختلافي و إياكم في الحق ما هو إلى احد طرق الوصول إليه.



المهندس: ماجد عبد اللطيف بن

تأثير الحاسب الآلي
على بيئة العمل للمكاتب الهندسية

إن الهدف من هذه البحث هو قياس التغيير الحاصل داخل البيئة المكتبية نتيجة دخول الحاسب الآلي في إطار التطبيقات العملية وإحلاله محل الأدوات التقليدية مما أثر وبشكل عام على بيئة العمل من عدة نواحٍ من أهمها الناحية الاقتصادية ويمكن ملاحظة ذلك من خلال النقاط التالية :

1 تقليل مساحة العمل للفرد وهذا بدوره أدى إلى تقليل حجم المكاتب من حيث المساحة.

2 سرعة الإنجاز حيث أن جهاز الحاسوب لا يحتاج لوقت للبحث في الأدراج والملفات وإنما بمجرد لمسة زر أو أكثر تظهر البيانات المطلوبة إذا كانت مخزنة.

3 إمكانية أداء عدة نشاطات من خلال جهاز واحد فقط.

4 الدقة في العمل.

5 زيادة جودة المنتج.

10 الحد من الهدر الإقتصادي " طاولات، أقلام، ورق، ملفات، دواليب".

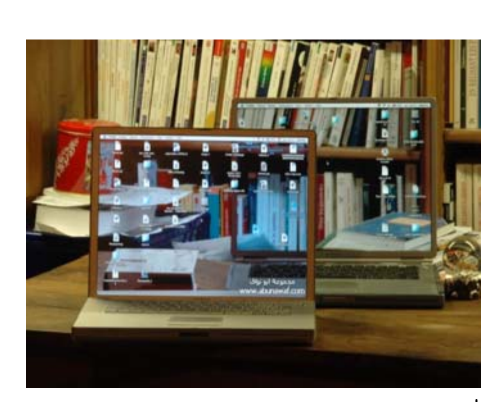
11 تقليل عدد الموظفين.

12 سهولة الحفظ.

13 سرعة إمكانية تبادل المعلومات مهما بعدت المسافات وتعددت الجهات.

10-إمكانية مواصلة العمل في أي موقع وفي أي وقت عن طريق استخدام جهاز الحاسب المحمول.

دراسة أثر دخول الحاسب الآلي على البيئة المكتبية خاصة على النواحي الاقتصادية المحددة.



يمثل المكتب الهندسي النواة لكافة المشاريع العمالية في الحياة الاجتماعية فمنها يبدأ تصميم المسجد والمنزل والمدرسة والمستشفى والطريق ومخططات المدن لذا كان لا بد من دراسة بيئته بشكل علمي فهو بمثابة أي مؤسسة تنمو وتتطور بناء على المعطيات والتغيرات الحديثة من عدة نواحي من أهمها النواحي السياسية والاجتماعية والاقتصادية وعلى هذا الأساس كان لا بد من معرفة واستكشاف التطورات الخاصة داخل هذه البيئة مما يساعد على فهم أبعاد هذه التغيرات وأثرها على بيئة

العمل في المكاتب الهندسية بدراسة علمية مبنية على مسح ميداني دقيق.

و سوف نستعرض في هذا البحث استدلالا يستند الى :

- مسح ميداني لفئة من المكاتب الهندسية متفاوتة الأحجام. وذلك باستخدام استبانه محدده مرفق نموذج لها بالملاحق.
- مقابلات شخصية لعدد من المهندسين.
- دراسة وتحليل البيانات.
- عرض النتائج.

فرضية البحث:

لقد كان لدخول الحاسب الأثر الكبير على حجم المكاتب وعلى سرعة الأداء وكفاءة الإنتاج ودقة النتائج مما رفع من مستوى الإنتاجية وقلل من الهدر الإقتصادي للموارد التقليدية. وكذلك اثر على نوعية الأفراد ووضع حد ادني للقبول الوظيفي .يقول أحد المختصين من المهندسين: " أن دخول الحاسب الآلي وفر علينا ما قيمته مليونا ريال من الورق فقط". (م. زهير فايز، م. محمد).

- أولاً :مقال الدكتور ياسر محجوب (ردود الأفعال تجاه استخدام الكمبيوتر في العمارة): وهو يطرح مميزات استخدام الحاسب وكذلك عيوب استخدامه خاصة على صعيد التصميم وما ظهر من ردود للأفعال المتفاوتة بين مؤيد ومتحمس ورافض وقام بسرد ذلك تتابعاً مبتدآ بالطالب ومروراً بالمعلم فالجامعات ثم المكاتب وكيفية تقبل المجتمع (مالك المشروع) لهذه التقنية.

- ثانياً : مقال الدكتور ياسر محجوب (التصميم المعماري والكمبيوتر) : وهو يتحدث عن الأثر الذي أحدثه دخول الكمبيوتر في مجال التصميم المعماري وانه كان من الضروري أعادة النظر في ماهية التصميم المعماري و الأنشطة التي يتضمنها. و تلا ذلك أعادة النظر في كل مسلمات التصميم المعماري و تكوين رؤية جديدة للتصميم المعماري في ضوء وجود الكمبيوتر.



يتأثر كل شخص مشارك في التصميم المعماري بدخول الكمبيوتر في المهنة. و قريبا سيكون اغلبنا من مستخدمي الكمبيوتر يوميا. لذلك من الضروري أن يتوافر فهم عام لأفكار و تقنيات العمارة بمساعدة الكمبيوتر. مهنة التصميم يجرى لها تحول و يجب على كل من يشاركون فيها - من الطالب الى المسئول - إن يشاركوا في هذا التحول. فنحن بصدد الدخول في أفاق جديدة.

هناك أدوات جديدة تدخل مجال مهنة العمارة و جميعها تعتمد على تقنيات المعلومات و الكمبيوتر. و الكمبيوتر ليس فقط أداة جديدة تضاف الى الأدوات التقليدية التي كنا نستخدمها فالكمبيوتر سوف يغير كيف نرسم و كيف نصمم و كيف نرى المعلومات. هذه الأدوات الجديدة لديها إمكانيات إن تجعل العمل المعماري أكثر إنتاجية و لكن ما هو أهم أنها تغير الطريقة التي نصمم بها. و لم يطرأ على مهنة التصميم مثل هذا التغيير السريع من قبل و هي خطوة كبيرة إن يبدأ استخدام أداة جديدة مثل الكمبيوتر في التصميم المعماري .

- ثالثاً : مقال الدكتور ياسر محجوب (تعليم التصميم المعماري باستخدام الكمبيوتر): وقد خرج بخلاصة استشهد ببعض بنودها بما يصب في قضية الدراسة و هي كما يلي :

-زيادة استخدام الكمبيوتر في التعليم المعماري تتحكم فيها عوامل اقتصادية:

- التعليم المعماري مثل مهنة

العمارة أصبحت فجأة تحتاج الى تمويل كبير

- تأثير الميزانيات مستمر فلا تستطيع احد الكليات شراء احدث الأجهزة و تتوقع إن تستمر في العمل الى الأبد فالاحتياج دائم للتحديث و التطوير و شراء الجديد.

- من الصعب توقع الاحتياجات المالية لشراء الكمبيوتر لمدة عام أو أكثر في المستقبل.

- المديرون الأكاديميون يجدون صعوبة في فهم أسباب غلاء الكمبيوتر المطلوب للعمارة كثيرا عن الكمبيوتر المطلوب للتخصصات الأخرى .

توافر الإمكانيات تطرح أسئلة جديدة على تكافئ الوصول للتعليم. الطالب الذي لا يستطيع شراء الكمبيوتر يتلقى التهنئة مثلما يتلقاها الطالب الذي لديه جهاز و برامج غالية.

الباحث عبد العزيز بن عبد الرحمن بن عبد العزيز وموضوعه "بيئة العمل ومناسبتها لأداء العاملين" أشار في نتائج دراسته إلى النقاط التالية:

كل إدارة أو جهة عمل تتطور وفق المعطيات والمتغيرات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية وهذا له تأثير على بيئة العمل.

- يمكن معرفة تأثير بيئة العمل من خلال انعكاسها على بعض الظواهر .

- دراسة بيئة العمل تؤدي إلى فهم وتصور واضح لتطوير الأداء للعاملين والحصول على بيئة عمل نموذجية يتم من خلالها العمل بارتياح. كتاب Marm o t &Eely, Office Space Planning, 2000, McGraw-Hill.

وقد تحدث الكاتب هنا عن ما تم من تغيير عام على البيئة المكتبية من بداية التصميم وحتى نوعية وألوان الفرش والأجهزة المستخدمة وقد قدم عدة جداول مقارنة لعدة نشاطات مكتبية وكذلك جداول مقارنة لنوعية الفرش والمساحات وعدد الأشخاص في البيئات القديمة والحديثة .

ونلاحظ أن كافة الأدبيات السابقة لم تتعرض للموضوع بشكل مباشر وإنما تم الإشارة الى الجانب الأساسي للبحث ألا و هو الجانب الاقتصادي والذي بداء أثرة من الجامعة الى بيئة العمل فالمجتمع ، وذلك لصعوبة الحصول على مرجع أو دراسة متعلقة بشكل مباشر لذا تم الأخذ بهذه الدراسات .

وهذا وقد تمت مقابلة لعدة شخصيات معمارية وغير معمارية في مجالات التصميم وكذلك مجال التوريد والتأثيث المكتبي.

الحالات الدراسية المختارة:

لقد تم اختيار عدة مكاتب معمارية متفاوتة الأحجام وكذلك منها ما هو حديث ومنها ما هو قديم (إن صح التعبير) وقد تجاوب بعضها ولم يتجاوب البعض الأخر .ويوضح الجداول التالي المكاتب المختارة ومدى التجاوب:

والجدول العلوي يوضح الجهات الأخرى التي تم إجراء اتصالات معها. وبعد فرز الاستبيانات أتت النتائج على النحو التالي :

- <u>تقليل مساحة العمل للفرد</u>

اسم المكتب	*الموافقة*
مكتب أعمار	موافقة
مكتب دار الدراسات العمرانية	لا توجد إجابة
مكتب الشتري مهندسون استشاريون	موافقة
مكتب الركن الهندسي	موافقة
مكتب المهندس طلال عشقان	موافقة
مكتب عنوان	موافقة

التخصص	*اسم الجهة*
هيئة مهتمة بأوضاع المهندسين وعلى كافة تخصصاتهم	*الهيئة السعودية للمهندسين*
شركة تمارس نشاط توريد وتأثيث المكاتب على كافة أنواعها وأحجامها	*شركة الهوشان*

أتت بنسبة 95 % بالموافقة و5 % نوعاً ما.

- تقليل عدد الموظفين

85 % بالموافقة 10 % بعدم الموافقة و5% نوعاً ما وذلك لأنه استحدثت وظائف جديدة كالمبرمج ومنسق الشبكات .

- تقليل مساحات الحفظ والأرشفة

أتت بنسبة 95 % مع التحفظ بنسبة 5 % لنوعاً ما لان هنالك مساحات اقل من السابق ولكن هنالك حاجة لمساحة معينة لعرض المنتج ومراجعة وعرض للمالك والجهات المختصة ويعتبر مكان مؤقت.

- **الهدر الاقتصادي (أوراق - أحبار - طاولات ...)**

أتت بنسبة 85% غير موافق وذلك للحاجة للأوراق من عدة أنواع وكذلك أحبار للطابعات بالإضافة الى استحداث طاولات للعرض، اما 15% نوعاً ما .

- سرعة الإنجاز : أتت بنسبة 95 % لموافق مع التحفظ بنسبة 5 % لنوعاً ما.

- الدقة بالعمل : أتت بنسبة 95 % لموافق مع التحفظ بنسبة 5 % لنوعاً ما.

- الجودة : أتت بنسبة 100 % لموافق .

- سرعة تبادل المعلومات: أتت بنسبة 100 % لموافق.

تحليل النتائج:

اذن من النتائج السابقة نلاحظ إن لدخول الحاسب الأثر الواضح على المساحة المكتبية سواء على مساحة العمل للفرد أو على الفراغات الأخرى للمكتب كغرف المكتبة والحفظ والأرشفة .

أما على صعيد الوقت فأصبح المنتج أفضل وأسرع من السابق ولكن هنالك فترة حرجة وهى بداية استخدام الحاسب (فترة التعلم وإتقان البرنامج) وهي موضحة بالشكل التالي يبين هذا.

وأرفق الجدول رقم (3) للمقارنة.

إذا لقد كان لدخول الحاسب الأثر الكبير على حجم المكاتب وعلى سرعة الأداء وكفاءة الإنتاج ودقة النتائج مما رفع من

مستوى الإنتاجية، لكنه بالمقابل لم يقلل من الهدر الاقتصادي للموارد التقليدية إلا بشكل بسيط، وكذلك اثر على نوعية الأفراد ووضع حد أدنى للقبول الوظيفي، وهو ما قلل عدد الموظفين بحيث إن صاحب الكفاءة والخبرة باستخدام الحاسب لدية القدرة بالإنجاز أفضل وأسرع من شخصين بالأدوات العادية. وهذا يؤثر على مناهج التعليم بالجامعات فبجانب العملية التصميمية لابد أن يكون ملماً بالبرامج واليات العمل بالبيئة المكتبية فيما بعد التخرج .

المرجع :

الكتب الأجنبية :

-Friedman , zimring , zube , Environmental

المقارنة	الطريقة التقليدية	بمساعدة الكمبيوتر
التصميم المعماري	الطرق التقليدية في التصميم	استخدام الكمبيوتر في التصميم
القوانين و اللوائح	تطبق بدقة غير كافية	يمكن تطبيقها بدقة عالية
الكميات و المواصفات	بطيئة و غير دقيقة	سريعة و دقيقة
مستندات العطاءات	تجهيز يدوى بطيء و غير دقيق	تجهيز اليكتروني سريع و دقيق
صاحب المكتب	متابعة العمل و المالك	متابعة العمل و المالك
المهندس المعماري بالمكتب	الخبرات التقليدية	الخبرات التقليدية بالإضافة الى خبرات استخدام الكمبيوتر
المالك	صعوبة فهم الرسومات المعمارية	وسائل إيضاح اقرب للواقع
الرسومات التنفيذية	غير دقيقة و تتطلب وقت طويل	دقة عالية و سرعة
إدارة المشروعات	الطرق التقليدية	برامج إدارة المشاريع

Design Evaluation ,1978, plenum press , new York .

Marm o t &Eley, Office Space Planning, 2000, McGrawHill.-

المراجع العربية :

المقرن د.عبد العزيز 1419هـ -الاعتبارات الإنسانية في التصميم المعماري ترجمة, تأليف ك.م.ديسي. مطابع جامعة الملك سعود .

الدراسات العليا :

عبد العزيز ،عبدالعزيز عبدا لرحمن ،1423هـ ،بيئة العمل ومناسبتها لأداء العاملين، رسالة ماجستير غير منشورة،الرياض جامعة نايف للعلوم الأمنية.

المقالات :

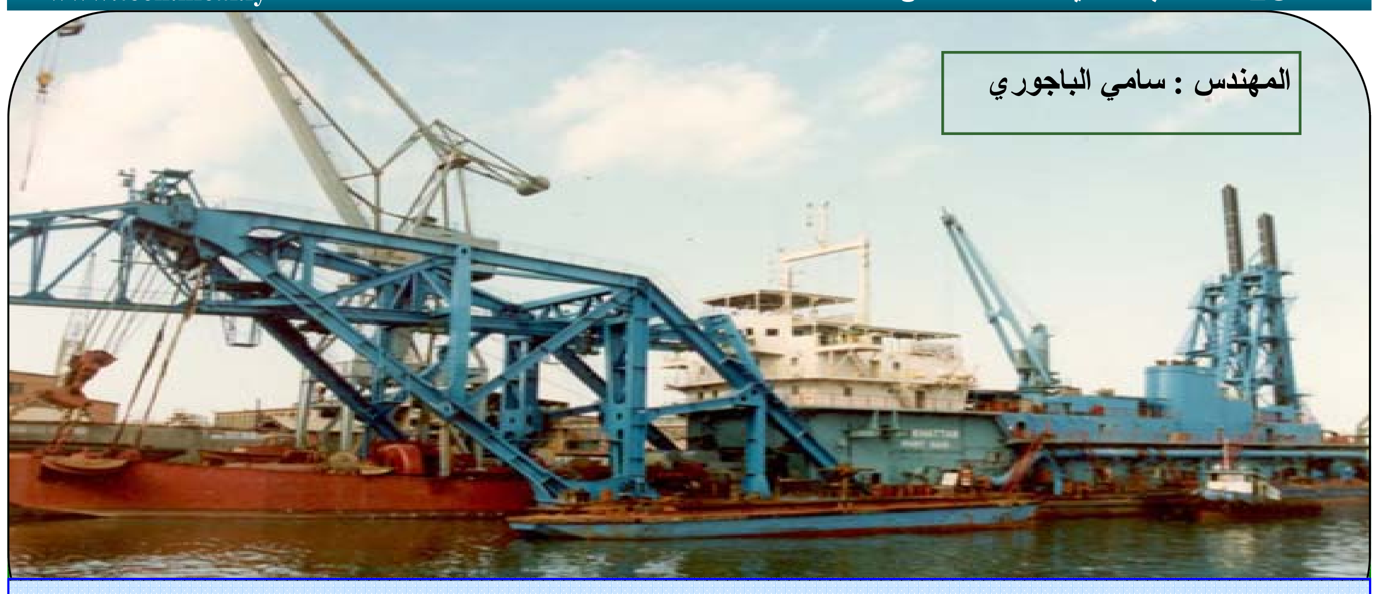
مجموعة مقالات :

محجوب , ياسر ,2002)تعليم التصميم المعماري باستخدام الكمبيوتر) ورقة منشورة, بموقع الدكتور ياسر محجوب.

محجوب , ياسر ,2002 (التصميم المعماري والكمبيوتر) ورقة منشورة, بموقع الدكتور ياسر محجوب.

محجوب , ياسر ,2002)) ردود الأفعال تجاه استخدام الكمبيوتر في العمارة) ورقة منشورة, بموقع الدكتور ياسر محجوب.

المهندس : سامي الباجوري



الكراكات العاملة بهيئة قناة السويس

في صبيحة يوم الثلاثاء الأول من شهر سبتمبر عام 2006 جاءني اتصال هاتفي من صديقي المخلص المذيع بالتليفزيون المصري – يبلغني فيه بغرق الكراكة (الخطاب)

(بحكم علمه أنني سبق لي العمل على هذه الكراكة – وكم كنت أعتز بذلك) وكان الخبر بالنسبة لي صدمة كبيرة – فوجدت بدموعي تغلبني وكنت جالسا مع مجموعة مهندسين .

تذكرت تلك الأيام – وما هي إلا ساعات قليلة و فوجئت بالقنوات التليفزيونية الفضائية تتناقل هذا الخبر . وجدت انه من الواجب علي كمهندس عمل على تلك الكراكة أن أتحدث عنها في موقعنا المفضل www.Tkne.net ولكن وجدت أن الموضوع يحتاج إلى الكتابة باستفاضة لذلك كان المكان المناسب لذلك هو مجلتنا (*مجلة التقنية*).

ماهية الكراكات

وظيفة الكراكات بصفة عامة نقل التربة من مكان إلى آخر أيا كان نوع هذه التربة (رملية – صخرية – صلصالية.....) .

أنواع الكراكات

يوجد نوعان من الكراكات: البرية - البحرية

الكراكات البرية وهي التي يشاهدها معظمنا تقوم بتطهير الترع والمصارف وهي تسير على كاتينة تشبه الكاتينة التي تسير عليها الدبابة ولها لندة (الجزء الحامل للحفار) والحفار عبارة عن صندوق مستطيل له ثلاثة جوانب ومكان الجانب الرابع (الأمامي) توجد أسنان ضخمة – حيث يقوم بحمل التربة من الترعة ونقلها إلى البر .

أعمال التطوير والصيانة للقناة تقوم بها كراكات من النوع: ماصة طاردة ذات حفار Cutter Suction Dredger ومنها (الخطاب – الصديق – محمود يونس – مشهور).

أعمال تطوير وصيانة مداخل الموانئ تقوم بها كراكات من النوع: Hopper Dredge ومنها (صلاح الدين – العبور).

كلنا نعلم انه تم تطوير وتجهيز ميناء دمياط – هذا العمل قامت به الكراكة العبور وهي من نوع الكراكات الحاملة – كما أنها تقوم على فترات بزيارة هذا الميناء للقيام بأعمال الصيانة .

أعمال تطوير وتجهيز ميناء الدخيلة – قامت به الكراكة طارق بن زياد وهي من النوع ماصة طاردة ذات حفار وتعمل حتى عمق 25 متر.

هذه النماذج السابقة تجعلنا نتصور الإمكانات الهائلة لهذه الكراكات .

يكفي أن تعلم أن ثمن الكراكة الخطاب عام 1980 كان 16 مليوناً- في حين أن الكراكة : مشهور ثمنها حوالي 95 مليوناً في النصف الأول من تسعينيات القرن الماضي .

الكراكة الماصة طاردة ذات حفار Cutter Suction Dredger

تختلف الكراكة من النوع Cutter Suction Dredger عن السفينة بأنه ليس لها دفة أو رفاص (لا يمكنها السفر بحركة ذاتية) وعندما تسافر يتم ذلك بواسطة سحبها (قطرها) بواسطة قاطرات بحرية .

في موقع العمل يكون للكراكة محور موازٍ للقناة وقد تكون تعمل في محور القناة ذاته – يمكن للكراكة أن تتقدم مشوار طوله بالكامل 6 أمتار وذلك بواسطة عربة هيدروليكية وعدد 2 عكاز (main spud , aux. Spud))- وبواسطة الحفار الذي يدور يتم إثارة التربة أو خلخلتها ويتم شفطها بواسطة طلمبات التكريك (booster pump (dredging pump معدل التصرف في حدود متر مكعب/ساعة – قطر مواسير السحب 100 سم وقطر مواسير الطرد 85 سم ويمكن أن يصل طول مواسير خط الطرد إلى 1500 متر حيث في نهايتها تتصل بمواسير مركبة على البر تصل إلى أحواض الترسيب التي يستقر بها ناتج التكريك وتعود المياه مرة أخرى إلى القنال و يمكن للكراكة الحفر حتى عمق 25 متر وفي حالة عملها في مكان مغلق (لا يمكن توصيلها إلى أحواض ترسيب) يتم استخدام حوامل الأتربة التي تقوم بدورها بالتخلص من هذه الأتربة في المياه العميقة في عرض البحر أو عن طريق شفاط في مكان بعيد ما عن موقع العمل – حيث يقوم بشفط ناتج التكريك وطرده إلى أحواض ترسيب .

الكراكة الخطاب Cutter Suction Dredger KHATTAB

سأحاول التعرض بالتفصيل لمواصفات الكراكة الخطاب من النوع Cutter Suction Dredger :

صناعة شركة ميتسوبيشي – صنعت بالكامل في اليابان عام 1980 وتحمل رقم WORK NO. H307 بينما تحمل الكراكة الصديق وهي توأمتها رقم H306 .

الطول الكلي 121 متراً - العرض 21 متراً - الغاطس 5 أمتار - الوزن الكلي 2890 طناً، خزانات الوقود تكفي للعمل 3 أسابيع تقريبا، أقصى عمق للتكريك 21-25 متراً - أقل عمق للتكريك 5 أمتار ،أقصى طول لمواسير خط الطرد 1500 متر - أقصى تصرف لناتج التكريك 2100 متر مكعب / ساعة ، تحتوي على طلمبتي طرد (dredging pump) ذات تصرف ماء بحر 14000 متر مكعب / ساعة وتعمل كل منهما بواسطة محرك ديزل قدرته 5000 حصان ميكانيكي يدور بسرعة متغيرة في حدود 500 لفة / دقيقة.

يوجد عدد 3 مولدات كهرباء رئيسية قدرة كل مولد 2333 ك ف ا ويعمل كل مولد بواسطة محرك ديزل قدرته 2600 حصان وجهد التوليد دلتا 3 فاز 600 فولت 50 هرتز - كما يوجد مولد مساعد قدرته 595 ك وات - ويوجد مولد إضافي قدرته 250 ك وات .

طاقم الكراكة 71 فرداً .

يعمل الحفار بواسطة محركيّ تيار مستمر قدرة كل منهما 800 ك وات ويتم التحكم في سرعته عن طريق دوائر الثايرستور - محرك رفع اللندة 580 ك وات - محرك رفع العكاز 220 ك وات - محرك الطلمبة المساعدة booster

1450 pump ك وات .

الهدف مما ذكرته توضيح الحجم والإمكانيات وان كنت لم أذكر إلا النذر اليسير.

الكراكات الحاملة Hopper Dredger

بالنسبة للكراكة الحاملة hopper dredger فهي مثل السفينة تماما وذاتية الحركة (لها دفة ورفاص) ويمكنها السفر ويقودها قبطان بحري ولكنها تختلف في أن لها حفارين على جانبيها وبها طلمبة طمي عملاقة تقوم بسحب التربة ولكن الطرد يكون داخل الكراكة حيث أنها تحتوي على بئر عملاق تقوم بتعبئته بناتج التكريك وبعد ذلك تنطلق إلى المياه العميقة في عرض البحر حيث تقوم بتفريغ ما تحمله عن طريق بلوف أسفلها يتم فتحها لهذا الغرض وبالطبع كما سبق وذكرت هذا النوع من الكراكات يعمل في تجهيز مداخل الموانئ فقط ولا يعمل داخل مياه مغلقة أو داخل القناة.

بعض من *مواصفات الكراكة صلاح الدين وهي من النوع* : *hopper dredger*

الطول الكلي 120 متراً - الغاطس 10 أمتار - العرض 19 متراً - أقصى عمق للتكريك 30 متراً

الكراكة الخطاب :

تعتبر هذه الكراكة عروس القنال وهي صاحبة المهام الصعبة وغالبا ما يكون عملها في المنطقة الجنوبية للقناة حيث التربة الصلصالية شديدة الصعوبة لشدة تماسكها – ومن وقت لآخر – تحصل الكراكة على فترة استجمام تقضيها في أعمال الصيانة في منطقة الإسماعيلية .

وكل عدة سنوات تعود إلى الترسانة البحرية ببور سعيد حيث يتم رفعها على الحوض العائم لإجراء عمرة شاملة , تأخذ هذه العمرة فترة تقترب من السنة حيث يتم الكشف على البدن الخارجي وإزالة الحشف من عليه وصنفرته و طلاؤه ببويات خاصة – كذلك تفريغ كافة الخزانات وتنظيفها تماما و الكشف على كافة المكونات وتنظيفها وصيانتها واستبدال التالف منها وذلك وفق برنامج منظم وغاية في الدقة والتنسيق الفائق بين فريق عمل الكراكة وفريق عمل الترسانة .

بعدها تعود الكراكة إلى القناة كأنها عروس يوم زفافها .

دراسة الجدوى للكراكات البحرية

يتم التعامل مع الكراكة على أنها وحدة اقتصادية ويتم دائما عمل دراسة جدوى اقتصادية لها :

فمثلا تقوم بتكريك عدد معين من التربة يحسب بالمتر المكعب ومعروف السعر العالمي لتكريك المتر المكعب من نوع هذه التربة - وهذا هو إنتاج الكراكة يخصم منه أجور العاملين و ما تستهلكه من وقود وزيوت وخدمات وقطع غيار وعمرات والكراكات البحرية ذات مردود اقتصادي هائل .

في بعض العمليات عديمة الجدوى في الأرض الصخرية شديدة الصعوبة لا تضحي هيئة قناة السويس بكراكاتها بل تقوم باستئجار كراكات من شركات عالمية للقيام بهذه المهام .

إن عالم الكراكات البحرية له طبيعة خاصة و به من الأعمال الهندسية ما يحتاج إلى مهارات فائقة و العاملون بها يعملون في ظروف صعبة ومن المعروف أن أكبر رأسمال تملكه هيئة قناة السويس هي الكراكات .

ويبقى العاملون بالكراكات البحرية يعملون في صمت لا يشعر بهم أحد – جنود مجهولون- مهارات فائقة – أسلوب علمي وحرفي متطور .

تحية اعتزاز وتقدير مني إلى كافة العاملين بهيئة قناة السويس وخاصة للجنود المجهولين في إدارة الكراكات

(الصورة في بداية المقال سوف تجد مكتوبا عليها KHATTAB-PORT SAID أي :الخطاب بور سعيد

ويظهر بجوارها من الجانب الأمامي قاطرة بحرية – ومن الخلف ترى عدد 2 عكاز – ومن الأمام تظهر اللندة وهي ملامسة لمياه القنال)

أنظمة المعلومات الجغرافية

المهندس : عبد المنعم محمد اليئب



تعريفها وأنواعها:

أنظمة المعلومات الجغرافية ظهرت قديما في شكلها اليدوي ولكنها لم تكن عملية نظرا لصعوبة التعامل الحسابي أو الرياضي معها.

تقدمت بعد ذلك نظريات الرياضيات الجغرافية الفراغية المتمثلة في علم المواقع الفراغية أو علم الموضوعية **Topology** والتي أسست حقيقة التعامل و لأول مرة مع الخرائط الرقمية في شكل رياضي علمي مكن من إجراء العمليات الحسابية المعتادة التقليدية من ضرب وقسمة وطرح وجمع وغيرها على الخرائط الرقمية.

ثم زادت كفاءة هذه النظم مع تطور علم الحاسب الآلي وعلوم الماسحة الرقمية الجوية والأرضية مما سهل إعداد جميع أنواع الخرائط في هيئة رقمية (الخرائط الرقمية) صالحة للاستخدام في بيئات الحاسب الآلي المختلفة .

ومع ما يشهده هذا العصر من تقدم علمي ومعلوماتي إلا أن أنظمة المعلومات الجغرافية لم تصل بعد إلى درجة عالية من التنظير رغم وصول تطبيقاتها إلى درجات فعالة ومتقدمة جدا .

يعزى عدم وصول أنظمة المعلومات الجغرافية إلى الاستقرار النظري المناسب إلى سببين رئيسيين هما:

- حداثة هذا العلم وسرعة المتغيرات في جوانبه التقنية وخاصة ما يتعلق منها بعلوم الحاسب الآلي وعلوم المساحة الرقمية.
- التباين الشديد في مؤهلات وخلفيات المطبقين والمستخدمين لهذا العلم إذ يتفاوت من خلفيات وتخصصات أدبية إلى إنسانية إلى اقتصادية فطبية واجتماعية و إدارية وهندسية وغيرها .

لهده الأسباب فانه لا يوجد تعريف واحد وصل إلى درجة الإجماع لنظم المعلومات الجغرافية خلافا لما حصل في العلوم الأخرى التي وصلت إلى استقرار نظري أكبر مثل ما نراه في علوم المساحة الجوية وعلوم الاستشعار من بعد .
ومن ذلك فإن التعريفات الحالية لنظم المعلومات الجغرافية تسير نحو الاستقرار

حيث أن هناك إجماعاً على جزء كبير من خصائص نظم المعلومات الجغرافية من قبل كل الفئات وأهم ما تجمع عليه هذه الفئات هو خاصية القدرة التحليلية المكانية **spatial analysis** التي تفتقر إليها الكثير من النظم التي تتعامل مع المعلومات المكانية مثل نظم الرسم المساعدة **CAD Systems** المختلفة .

ونورد هنا تعريفا وصفيا لنظم المعلومات الجغرافية يبين مجمل ما يجب أن يحتويه تعميمها في عصرنا الحالي :

نظم المعلومات الجغرافية توصف بأنها نظم تكاملية تجمع بين البرامج والأجهزة والكفاءة البشرية المؤهلة لدراسة ورصد وتخزين واستدعاء ومعالجة وتحليل وتحديث وعرض المعلومات المكانية بشقيها الوصفي والهندسي (المتري) ذات الارتباط بالشبكة الوطنية الجيوديسية أو المحلية أو العالمية المعروفة في نظم محاور الكرة الأرضية ثم استنتاج كل ما من شأنه دعم القرار وبدائله .

أنظمة المعلومات الجغرافية تتقسم إلى قسمين رئيسيين حسب نوع المعلومات التي تتعامل معها هذه النظم.

القسم الأول هو أنظمة المعلومات الجغرافية النقطية أو الشبكية Raster **GIS** التي تتعامل مع وتبنى على أساس الصور الرقمية المنتجة مباشرة من وسائل الاستشعار من بعد أو من الصور الجوية التي حولت عن طريق الماسح الضوئي **Scanners** إلى صور رقمية .

أما القسم الأخر من هذه النظم فهو نوع أسس ليتعامل مع النقاط والخطوط المتجهة ولذلك سميت بنظم المعلومات الخطية المتجهة **Vector GIS** .

ويجب أن نأخذ في الاعتبار أن هذين النوعين بينهما تداخل أي أن نظم المعلومات الجغرافية النقطية الخطية يمكنها التعامل الثانوي مع الصور (المعلومات النقطية أو الشبكية) . ولكل من هذه النظم محاسنه ومواقع تطبيقه وميزاته وكذلك بعض مواطن القصور فيه .

المكونات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية:

لنظم المعلومات الجغرافية مكونات أساسية .. هذه المكونات أو المركبات تعطي صورة أشمل للقارئ عن ماهية هذه النظم .

ويمكن إجمال مكونات نظم المعلومات الجغرافية في خمس مكونات رئيسية كما يبرزها الشكل المرفق.

أول هذه المكونات يتمثل في تجميع المعلومات الخام **Data collection** حيث يشمل كل العناصر الأساسية التي يمكن من خلالها جمع معلومات هذه النظم ومن ذلك وسائل الاسترقام اليدوي والآلي **Manual & Automatic Digitization** للخرائط وتحويلها من صيغ ورقية إلى رقمية تسهم في التكوين الهيكلي الرقمي الإلكتروني للخرائط .

وثاني هذه المكونات هو معالجة و إعداد المعطيات حيث يتم في هذه الجزئية من النظام تحديد وتمييز العناصر الناطقة (المعبرة) للخرائط الإلكترونية وتشمل النقاط أو المفاصل **node))** والخطوط **(line or arcs)** والمضلعات أو المساحات **(polygons)** وذلك بما يتناسب مع هذه العناصر من إعدادات أساسية لمحاكاة الظواهر الجغرافية الحقيقية حسب ما يتطلبه التطبيق وتحليلاته كما هو موضح بالشكل المرفق .

أما الثالث مكونات هذه النظم فمحوره إنشاء إدارة قاعدة البيانات هذا يعني ضمنياً الإنشاء المناسب للمعلومات المجدولة في قواعد المعلومات .

هذه المعلومات في قاعدة البيانات تندرج تحت مسمي ملفات والملف بلغة ميسرة يتكون من عنصرين أساسيين هما :

1. السجلات Records : ويعبر عنها بصف في جدول قاعدة المعلومات هذا الصف يشمل معلومات متنوعة عن ظاهرة جغرافية محددة وهكذا فكل صف يختص بظاهرة جغرافية واحدة ولكنه يحتوي على كل المعلومات عن هذه الظاهرة .

2. الحقول **Fields** ويعبر عنها بعمود في جدول قاعدة المعلومات هذا العمود يشمل معلومة واحدة فقط من حيث النوع ولكن هذه المعلومة تعبر عن كل الظواهر الجغرافية المحتواة في قاعدة المعلومات .

أما رابع مكونات هذه النظم فهي المكونات التحليلية التي تستطيع أن تجيب على استفهامات المستخدم بكل ما من شأنه دعم قراراته وذلك وفقاً للشروط والمواصفات التي يمليها المستخدم على النظام .

وفي هذا الشأن أمور كثيرة لا يتسع المجال لذكرها ولكن يمكن القول أن هناك عددا كبيرا من العلاقات المكانية التي تتميز بها هذه النظم مثل الاحتوائية والتكافؤ الكلي أو الجزئي والتجاور أو التلاقي والانفصال وكذلك علاقات التجاور المتجهة والتي يمثلها بعض من هذه العلاقات .

هذه العلاقات وغيرها هي مصدر العمليات المكانية المختلفة في نظم المعلومات الجغرافية وهي السر الحقيقي للقوة الكامنة والقدرة الحقيقية التحليلية لأنظمة المعلومات الجغرافية التي يتم إجراؤها على الطبقات الموضوعية الرقمية التي تم تضمينها في النظام المعني أثناء تصميم نظام المعلومات الجغرافي .

أنظمة المعلومات الجغرافية ومساحة المسارات :

مساحة المسارات تتميز عن غيرها من المساحات الأخرى بتدخل عناصر وعوامل متعددة تؤثر في اختيار المسار المناسب في مراحل التخطيط الأولية ولذلك فعلى متخذ القرار أن يكون لديه قوة فائقة لدراسة كل هذه العوامل والتوفيق بينها واستنباط عدد من الخيارات والبدائل بطريقة عملية ثم إصدار الحكم النهائي ومبرراته على اختيار المسار المناسب الذي يفي بالمتطلبات الهندسية والاجتماعية والاقتصادية والجمالية وغيرها من الاعتبارات المهمة هذا التحليل وذلك التوفيق بين عناصر كثيرة وشديدة التباين يصعب التعامل معها يدويا دون تدخل تقني آخر يساعد في ذلك.

أنظمة المعلومات الجغرافية هي من أفضل أنواع العلوم التقنية التي تساعد في اتخاذ القرار المناسب في مثل مشاريع المسارات .

تمتاز هذه النظم بقدرة تحليلية فائقة يصاحبها توثيق إحصائي وتخطيطي يجمع بين المعلومات الهندسية الطبقية (الخرائط الموضوعية) وبين بياناتها الوصفية (الاجتماعية - الجيولوجية ، الاقتصادية ، الجمالية .....)

ودور نظم المعلومات الجغرافية لا ينتهي بنهاية اختيار المسار ولكن يستمر دورها بعد ذلك في كل ما يتعلق بالمسار ومستقبله من صيانة وإدارة ومتابعة ,

بل إن هذه النظم قد تكون وسيلة مناسبة لدراسة وحصر ورصد المعلومات المتغيرة والمؤثرة على المسار مع مرور الوقت وذلك مثل أسباب انهيارات الطرق وعدم كفاءتها وغير ذلك كثير ..

أيضا قد تستخدم هذه النظم للربط بين مواقع محددة علي المسار وبين أسباب تكرار ظاهرة معينة كالحوادث أو الانهيارات من خلال رصد تلك الأحداث ورصد الأحوال الجوية والأمطار وحمولة الشاحنات و نوعية التربة والجيولوجيا وغيرها من

المتغيرات التي قد تكون سبباً لتكرار الحوادث أو الانهيارات ومن ثم الإدلاء والمساعدة في إيجاد مقترحات وحلول تسهم في رفع كفاءة الطريق وأدائه والتقليل من مخاطره وتكلفته حيث أن مثل هذه المعلومات ورصدها وملاحظتها لمدة كافية من الزمن تؤدي إلى تحليل منطقي يبين أسباب مشاكل المسارات .

ويمكن القول مثل ذلك عن تكرار الحوادث المرورية على المسارات والتي تمثل مشكلة كبرى في البلدان العربية فبعد رصد تلك الحوادث لمدة كافية ورصد المتغيرات التي تحصل أثناء الحادث من سرعة وزمن ومعلومات اجتماعية عن السائق ومعلومات هندسية عن الطريق ومعلومات مرورية وغيرها يمكن دراسة وفحص هذه المعطيات عن طريق نظم المعلومات الجغرافية ومن ثم تحديد المشكلة بدقة في بعديها الزمني والمكاني ثم الإدلاء بالحلول الاقتصادية الممكنة لحل المشكلة .

في بداية السنة الثانية و مع صدور العدد الخامس إطلاق موقع لمجلة التقنية



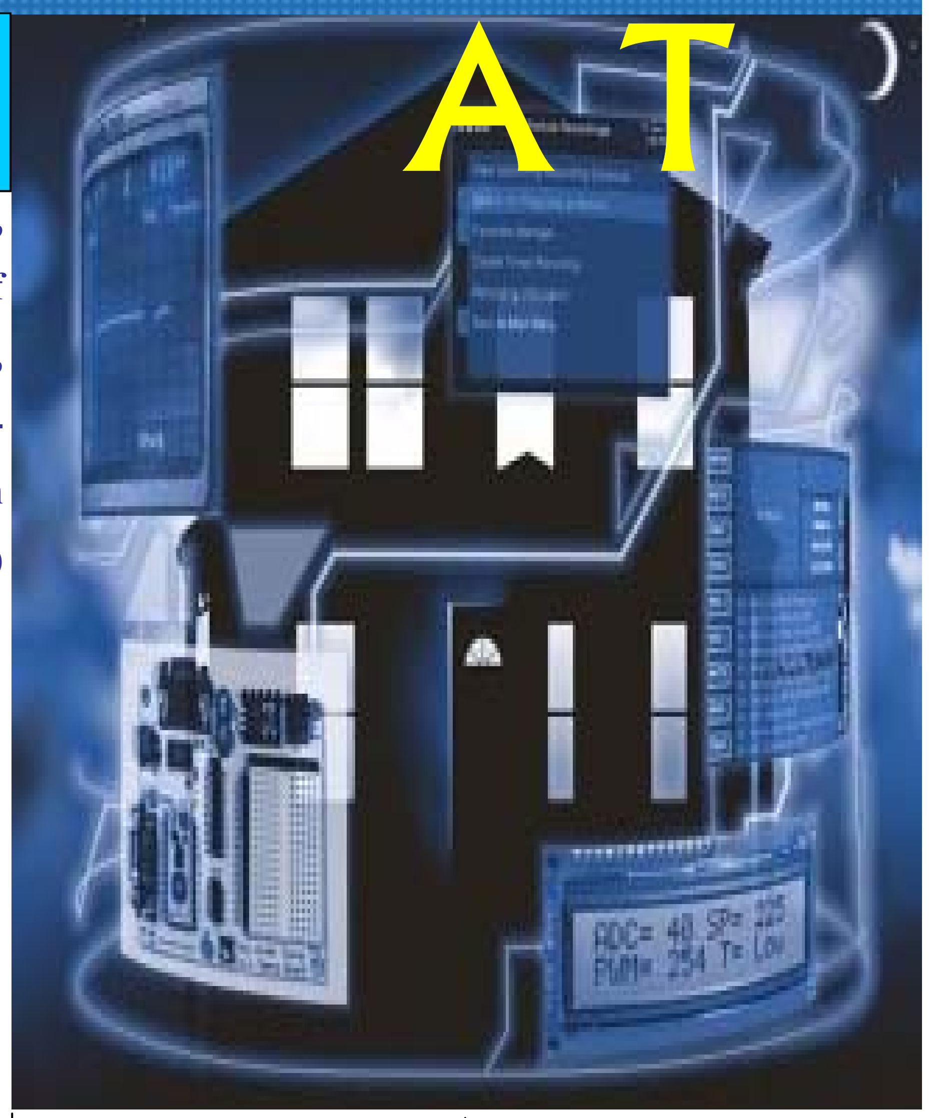
المميز من حيث الألوان، و التصميم العام له، و أبرز وصلات المجلة هي الرئيسية التي تجد بها روابط المقالات مفهرسة بشكل أنيق وسلس، تم الأعداد التي تنقلك الى الأعداد المختلفة من مجلة التقنية و تتيح لك إمكانية التفاعل مع كل عدد بتحميله أو التعليق عليه ، القسم الثالث من الموقع هو فريق التحرير و التعريف به، تم طريق الاتصال بالمجلة لمزيد من التواصل مع قراءها ، و أخيرا خدمات علمية التي تقدم المجلة جملة منها.

مع بداية السنة الثانية لمجلة التقنية و صدور العدد الخامس منها، أراد فريق العمل في مجلة التقنية أن يتوج مسيرة سنة كاملة،و الدخول في السنة الثانية ،و أيضا تماشيا مع التقدم الحاصل في مسيرة المجلة، فقد أطلق موقع لمجلة التقنية ، بتصميم أنيق و جميل يعبر عن المجلة، يحمل رسالتها بشكل واضح الى كل روادها ومحبي العلوم الهندسية و التقنية ، و قد روعي في التصميم الوضوح في الطرح،و السهولة في التنقل، و خفة التحميل، مع التركيز على الناحية الجمالية التي تميز موقع مجلة التقنية و طابعه



Location Management in Wireless ATM Networks

Eng: Lubna Ali Kriem



Wireless ATM Network

Wireless Asynchronous Transfer Mode (ATM) networks is developing so fast and with great potential, it is not merely wireless but also mobile-wireless communication. Adding the advantages of mobility (anytime, anywhere computing) to the service advantages of ATM networks yields wireless ATM (WATM) which can be viewed as a solution for next-generation personal **communication networks, or a wireless extension of the B-ISDN networks, which will support integrated data transmission (data, voice and video) with guaranteed QoS .**

Wireless ATM System Model

Since wireless ATM adds the advantages of mobility to the service advantages of ATM networks, the overall system consists of a traditional switched ATM network and a wireless access network with wireless user terminals. The wireless user terminal can be mobile or fixed. The support of mobility is essential in

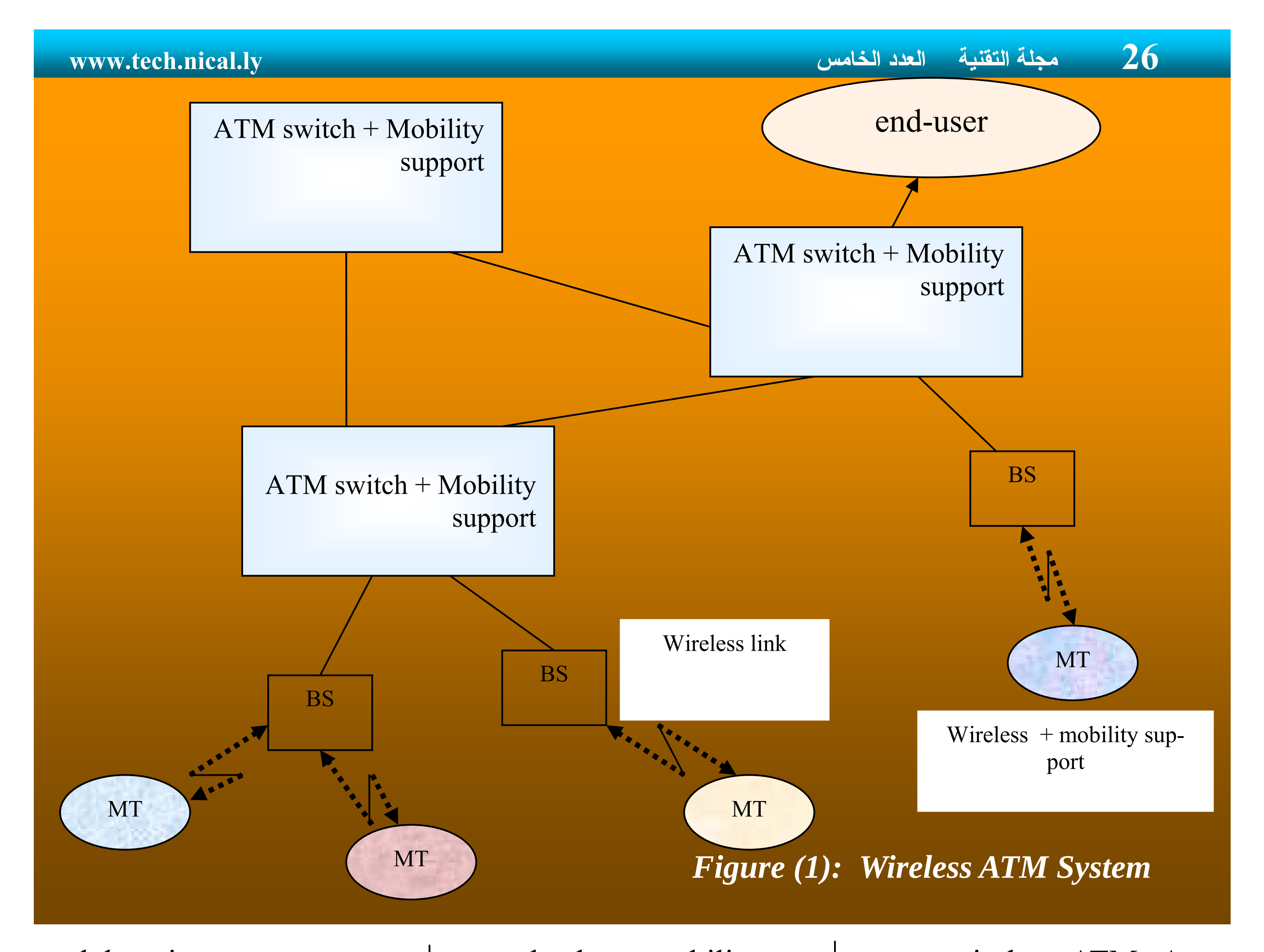


Figure (1): Wireless ATM System

and location management. As a mobile terminal migrates from one base station to another, *handover* is the process of rerouting the mobile terminal connections from the old to the new base station. *Location management* is the process of keeping track of the physical of a mobile terminal so as to allow other terminals to communicate with it. When augmented by mobility-enhanced ATM switches. These mobility-supporting switches are interconnected by regular switches in the ATM backbone network. Figure (1) illustrates WATM system model.

The principal mobility functions of a network are handover (or handoff) wireless ATM. A wireless terminal connects to a remote host (or another terminal) by a radio channel through an Access Point (AP) or Base Station (BS). A BS provides radio ports for a number of wireless users in its service area, much like cellular telephony. To support Mobile Terminals (MTs), the BSs are

ATM network, as discussed in the previous section. These two major subsystems can be partitioned into the following components:

1. Radio Access layer Protocols

1.1. High-speed radio physical layer (PHY)

1.2. Medium Access Control (MAC)

1.3. Data Link Control (DLC)

1.4. Wireless Control

2. Mobile ATM Protocol extension which could be partitioned into two categories:

- ***Radio access protocols*** to handle wireless channel specific functions.
- ***Mobile ATM*** for radio independent, mobility management functions.

mented with these and other mobility functions, the backbone network is often referred to as *mobile ATM*.

Wireless ATM Protocol Architecture

Since the wireless ATM is an extension to the fixed ATM network, the approach that is used is to add new wireless and mobility layers to the standard ATM protocol. Figure (2) illustrates Wireless ATM Protocol Architecture

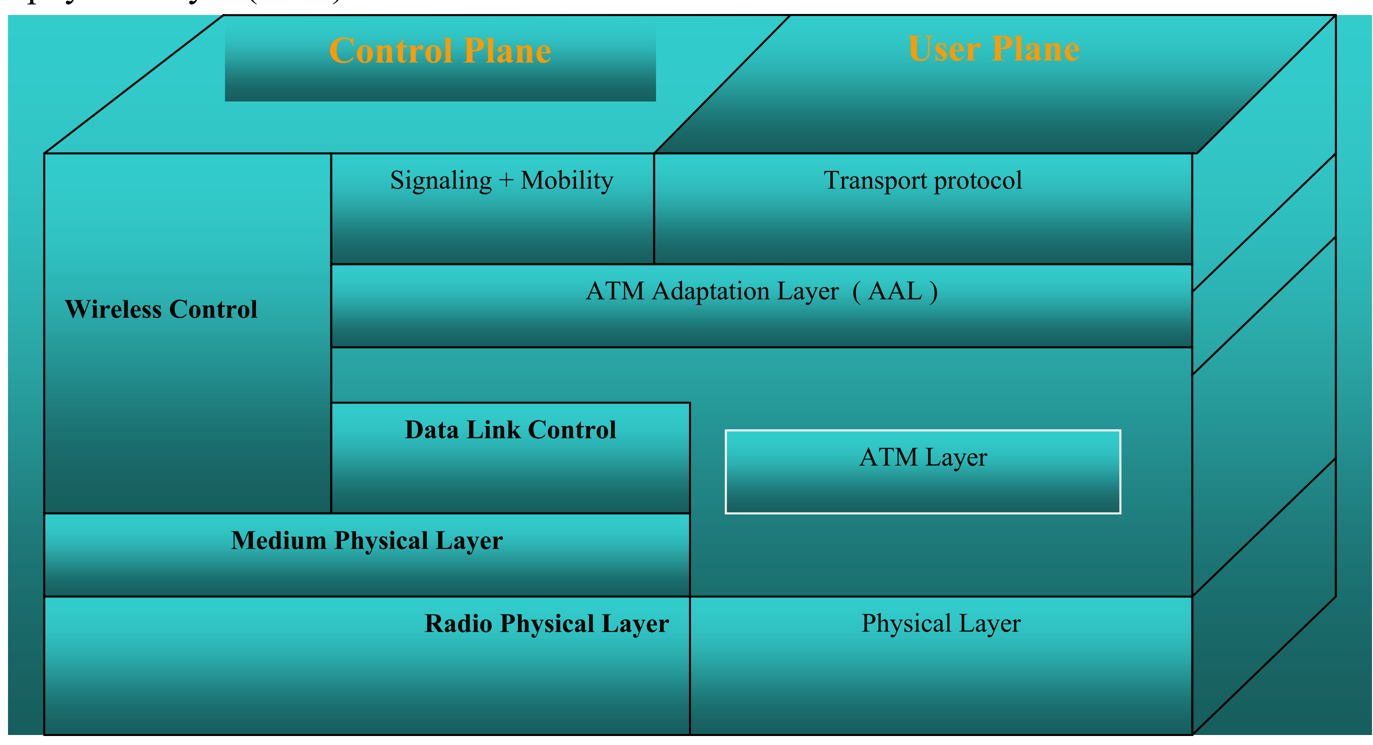


Figure (2) Wireless ATM Protocol Architecture

Wireless ATM Design Issues

Wireless ATM system broadly consists of a radio access layer and mobile

over.

Unlike traditional multi-access data or voice networks which deal with only one type of traffic, WATM networks must handle multimedia traffic with various characteristics and QoS requirements. Thus, the MAC protocol for wireless ATM must be selected to provide QoS levels of these services while maintaining acceptable radio channel efficiency.

1.3Data Link Control (DLC)

The Data Link Control (DLC) protocol is needed to improve the cell error rate caused by the physical wireless channel and the MAC protocol, thus insulating the ATM layer above it from these errors. The noisy wireless channel is expected to suffer from relatively high bit plement. A several GHz spectrum would be required to provide high speed wireless transmission. Currently, 5 GHz band is considered to be used to provide 51 Mbit/s channel with advanced modulation and special coding techniques. Although 155 Mbit/s is unreachable due to the limitation of today's techniques, people believe that it will soon be available in the 60 GHz band and 622 Mbit/s would be reached in the not-too-distant future.

1.2Media Access Control (MAC)

The wireless access channel must be shared by multiple users. Bandwidth demands on the channel are generated by active local users, new local users requesting access, and users coming from neighboring base stations via hand-

2.1. L o c a t i o n Management

2.2. Handover Control

2.3. Routing and QoS Control.

-1 Radio Access layer Protocols

To support wireless communication, new wireless channel specific physical, medium access and data link layers are need to be added below the ATM network layer. These layers are called Radio Access Layer in the WATM network. The following sections address the design issues of the Radio Access Layer.

1.1Physical Layer (PHY)

While a fixed station may own a 25 Mbit/s up to 155 Mbit/s data rate ATM link, a 25 Mbit/s data link in a wireless environment is currently difficult to im-

terminal or the base station based on signal strength measurements.

During the handover, an old path is released and a new path is then re-established. There is a possibility that some cells will get lost during this process (when the connection is broken). In case no cell lost is allowed. Cell buffering is used to guarantee that no cell is lost and cell sequence is preserved. Cell buffering consists of Uplink Buffering and Downlink Buffering. If VC is broken when the mobile user is sending cells to APs, Uplink Buffering is required. The mobile user will buffer all the outgoing cells. When the connection is up, it sends out all the buffered cells so no cells are lost unless the buffers are overflowed. handle such functions as terminal registration and authentication, handover, disconnection, and connection state transfer during handover.

-2Mobile ATM

To support mobility, new higher layer control/signaling functions are needed to handling handover, location management, routing, addressing, and traffic management. The term, which defines the design the functions of control/signaling, are called Mobile ATM.

2.1Handover Control

As a mobile terminal moves from one place to another, it becomes necessary to hand over its ongoing connections from the old radio port to the new one. The decision to change the radio port is made either by the mobile error rates. Thus, a robust DLC layer is required for detecting these transmission bit errors and recovering from them either by bit correction (Forward Error Control, or FEC) or packet retransmission (Automatic Repeat Request, or ARQ). In addition, the MAC layer is prone to packet loss because of buffer overflow or blocking. Hence, the DLC must also recover from this MAC-level packet loss by retransmission.

1.4Wireless Control

The wireless control sublayer is needed for the allocation of wireless radio resources to mobile terminals during connection setup and their management during handover. Wireless control messages are exchanged between base stations and mobile terminals and between base stations themselves to

the mobile user and the routing of connections to a mobile terminal regardless of its location. The LM functions involve:

- ***Location tracking:*** This function aids the network in keeping track of the current permanent-to-temporary AESA mapping.
- ***Connection routing:*** This function allows the network to determine the current location of an MT and route connections to it.
- ***Authentication:*** This function allows the network to verify the identity of the mobile user and allow the MT to register its location information.

♦ ***Roaming support:*** This function allows a mobile wired ATM network. First, mapping of mobile terminal routing-ID to paths in the network is necessary. Also rerouting is needed to re-establish connection when the mobiles move around.

2.3Location Management

In mobile ATM, the user terminal can move from its home switch to a foreign switch, but it should keep the same name (address). Location management is required to maintain the association between the mobile's physical location at a foreign switch and its permanent address at the home switch. To achieve this, a mobile terminal must register with the base station of every new service area it may enter.

The LM functions allow the identification of Downlink Buffering is performed by APs to preserve the downlink cells for sudden link interruptions, congestion, or retransmissions. It may also occur when handover is executed.

There are two types of handovers: soft and hard. In soft handover, the mobile terminal connections are passed to the new base station without interrupting communication with the old base station. In hard handover, the connections are interrupted at the old base station and reestablished at the new base station. Only hard handover is supported in the current WATM specification.

2.2 Routing and QoS Control

Due to the mobility features of mobile ATM, routing signals is a little bit different from that of the

In cellular systems, a single location area can consist of multiple radio coverage areas (or cells). Since the precise location of the MT within the location area is not known, a broadcast page message must be sent on all cells of a location area to reach the MT during call set-up.

Location Management Procedures

The LM Procedures are registration, location update, connection routing to home or gateway EMAS, location query, and connection redirect.

- **Registration and Location Update**

When an MT connects to a WATM network, a number of resources must be instantiated for The network maintains the association between the permanent and temporary addresses of the MT. When the MT moves to a different location area, its temporary address changes and a location update from the MT to the network is required to change the address association. The location area information consists of two fields: a network identifier (e.g., ATM network prefix) and an index. Figure (3) illustrates Location Area Structure.

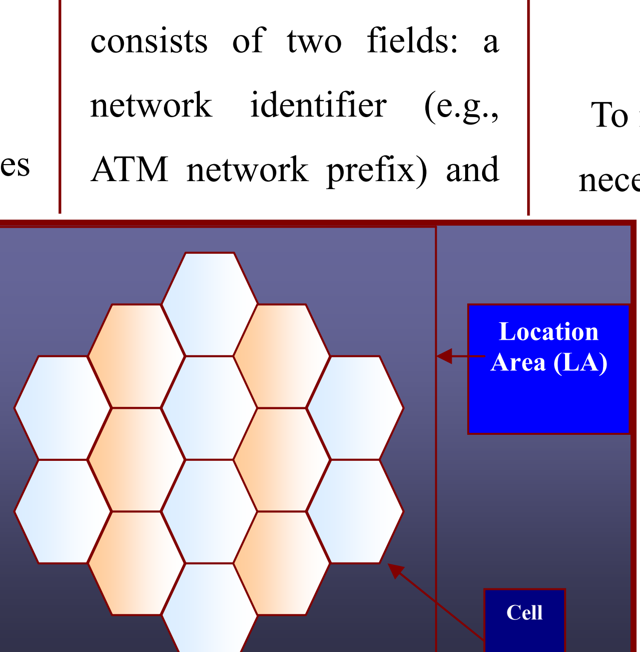


Figure (3): Location Area Structure

- **Paging**

user to move from one mobile ATM network domain to another, while preserving the ability to initiate and terminate ATM connections. Each Mobile ATM (MATM) domain may be separately administered.

Location Management Requirements

To implement LM, it is necessary to define location areas and paging.

- **Location Areas (LA):**

LAs are radio coverage regions with a common ATM network prefix. An MT within a location area is reachable with a temporary ATM address whose network prefix is the same as that of the location area.

tion Query

After a location update, a location server handling the MT has the correct association between its permanent and temporary ATM addresses. When a new connection to the MT is established, the set-up message must be routed to some EMAS that can query the LS to determine the current address of the MT. This is the connection forwarding function. To reach some EMAS that can interpret an MT address, it is sufficient to always forward connection set-up messages towards the home EMAS. This ensures that at least the home EMAS can invoke the query if no other EMAS enroute can do this. The location query is simply a reliable control message exchange between an EMAS and LS the Broadcast Identification (ID) indicates the identity of the network, the location area, and the current radio port. Based on this information the MT can decide to access the network.

After an association phase, which includes the setting up of the signaling channel to the EMAS, the MT sends a registration message to the switch. This message includes the MT's home address and authentication information. The location update is initiated by the visited EMAS and the further progression is as shown. The LS/AUS are shown logically separate from the home EMAS for generality. They can be integrated with the home EMAS.

- **Connection Forwarding and Loca-**

that mobile. This instantiation is handled by two radio layer functions:

- *Association*, which establishes a channel for the MT to communicate with the edge EMAS.
- *Registration*, which binds the permanent address of the MT to a temporary address. In addition, the routing information pertaining to the mobile at one or more location servers must be updated whenever a new temporary address is assigned. This is done using location updates.

The authentication of a mobile terminal for further communication can be done during the location updating procedure. This is illustrated in figure (4) which shows one possible control flow when an MT changes location from one EMAS to another. Here,

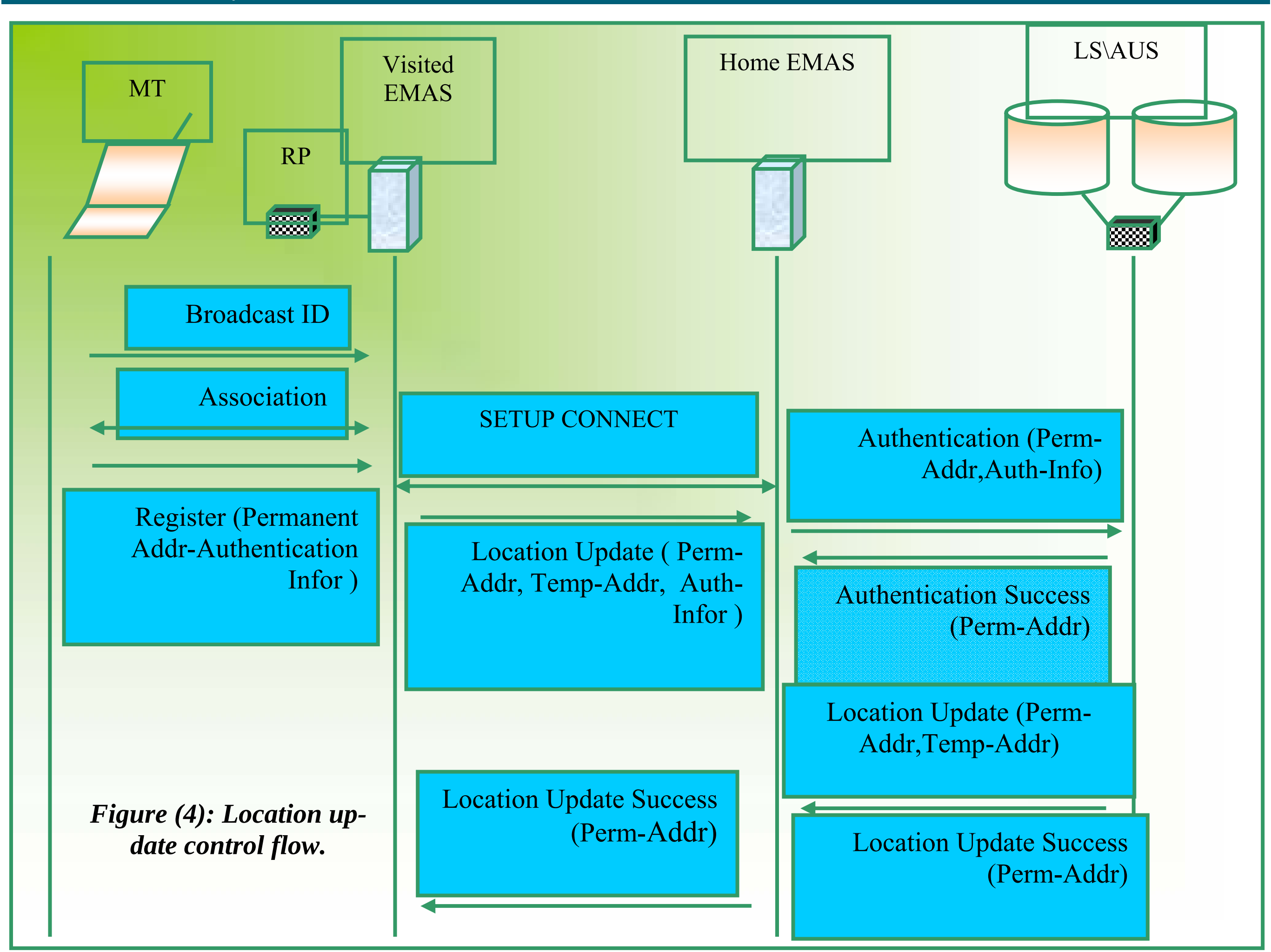


Figure (4): Location update control flow.

Connection Forwarding and Location Query

After a location update, a location server handling the MT has the correct association between its permanent and temporary ATM addresses. When a new connection to the MT is established, the set-up message must be routed to some EMAS that can query the LS to determine the current address of the MT. This is the connection forwarding function. To reach some EMAS that can interpret an MT address, it is sufficient to always forward connection set-up messages towards the home EMAS. This ensures that at least the home EMAS can invoke the query if no other EMAS enroute can do this. The location query is simply a reliable control message exchange between an EMAS and LS





Session Initiation Protocol

Introduction:

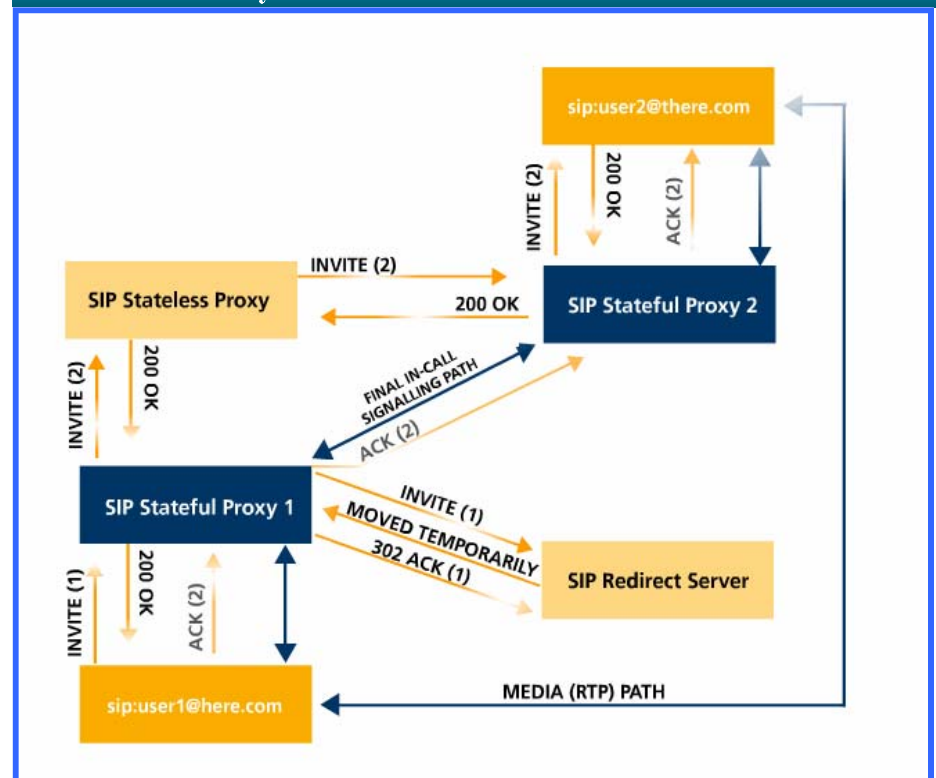
There are many applications of the Internet that require the creation and management of a session, where a session is considered an exchange of data between an association of participants *Users)*. The implementation of these applications is complicated. Users may move between endpoints *(terminating devices built in either hardware or software that used by user in session such that CP , Telephone)*, they may be addressable by multiple names, and they may communicate in several different media. Numerous protocols have been authored that carry various forms of real-time multimedia session data such as voice, video, or text messages. The Session Initiation Protocol (SIP) works in concert with these protocols by enabling Internet endpoints *called user agents)* to discover one another and to agree on a characterization of a session they would like to share.

What is SIP?

SIP (Session Initiation Protocol) is a signaling peer-to-peer protocol developed by the IETF MMUSIC Working Group used to create, manage and terminate sessions in an IP based network*(e.g. Internet network)*. A session could be a simple two-way telephone call or it could be a collaborative multi-media conference session. This makes possible to implement services like voice-enriched e-commerce, web page click-to-dial or Instant Messaging with buddy lists in an IP based environment.

SIP has been the choice for services related to Voice over IP (VoIP) in the recent past. It is a standard (*RFC 3261*) put forward by Internet Engineering Task Force (*IETF*). SIP is still growing and being modified to take into account all relevant features as the technology expands and evolves. SIP is limited to only the setup of sessions. The details of the data exchange within a session *(e.g. the encoding or codec)* related to an audio/video media is not controlled by SIP and is taken care of by other protocols.

Finally SIP is an IP



cept session requests made by a SIP UA and query the SIP Registrar Server to obtain the recipient UA's addressing information. It then forwards the session invitation directly to the recipient UA if it is located in the same domain or to a Proxy Server if the UA resides in another domain.

- **SIP Redirect Servers** allow SIP Proxy Servers to direct SIP session invitations to external domains. SIP Redirect Servers may reside in the same hardware as SIP Registrar Severs and SIP Proxy Servers.

The following Figure *(Figure 1)* show how components, such as cell

Figure 1: Component Of SIP Network

- phones, multimedia handsets, PCs, PDAs, etc. used to create and manage a SIP session. The User Agent Client initiates the message. The User Agent Server responds to it.
- **SIP Registrar Servers** are databases that contain the location of all User Agents within a domain. In SIP messaging, these servers retrieve and send participants' IP addresses and other pertinent information to the SIP Proxy Server.
- **SIP Proxy Servers** ac-

network protocol used to create and management session.

Gradually, SIP is evolving from the prestigious protocols it resembles **–the Web's Hyper Text Transfer Protocol (*HTTP*) formatting protocol and the Simple Mail Transfer Protocol (*SMTP*) email protocol-** into a powerful emerging standard.

SIP can work in a framework with other protocols to make sure these roles are played out - but SIP does not do them. SIP can function with SOAP, HTTP, XML, VXML , WSDL, UDDI, SDP and an alphabet soup of others.

SIP Network Elements:

SIP sessions utilize up to four major components: SIP User Agents, SIP Registrar Servers, SIP Proxy Servers and SIP Redirect Servers. Together, these systems deliver messages embedded with the SDP protocol defining their content and characteristics to complete a SIP session. Below is a high-level description of each SIP component and the role it plays in this process.

- **SIP User Agents (UAs)** are the end-user de-

then create a point-to-point RTP connection enabling them to interact.

Establishing A SIP Session Within the Different Domain:

The difference between this scenario and the first is that when User A invites User B -- who is now using a multimedia handset -- for a SIP session the SIP Proxy Server in Domain A recognizes that tion to communicate with User B, including -- using SDP – the medium or media User A wants to use. User B informs the SIP Proxy Server that User A's invitation is acceptable and that he/she is ready to receive the message. The SIP Proxy Server communicates this to User A, establishing the SIP session. The users nent of SIP network connected.

How SIP Network Establishing and work?

The following scenarios demonstrate how SIP components work in harmony to establish SIP sessions between UAs in the same and different domains:

Establishing A SIP Session Within the Same Domain:

The Figure 2 illustrates the establishment of a SIP session between two users who subscribe to the same ISP and, hence, use the same domain. User A relies on a SIP phone. User B has a PC running a soft client that can support voice and video. Upon powering up, both users register their availability and their IP addresses with the SIP Proxy Server in the ISP's network. User A, who is initiating this call, tells the SIP Proxy Server he/she wants to contact User B. The SIP Proxy Server then asks for and receives User B's IP address from the SIP Registrar Server. The SIP Proxy Server relays User A's invita-

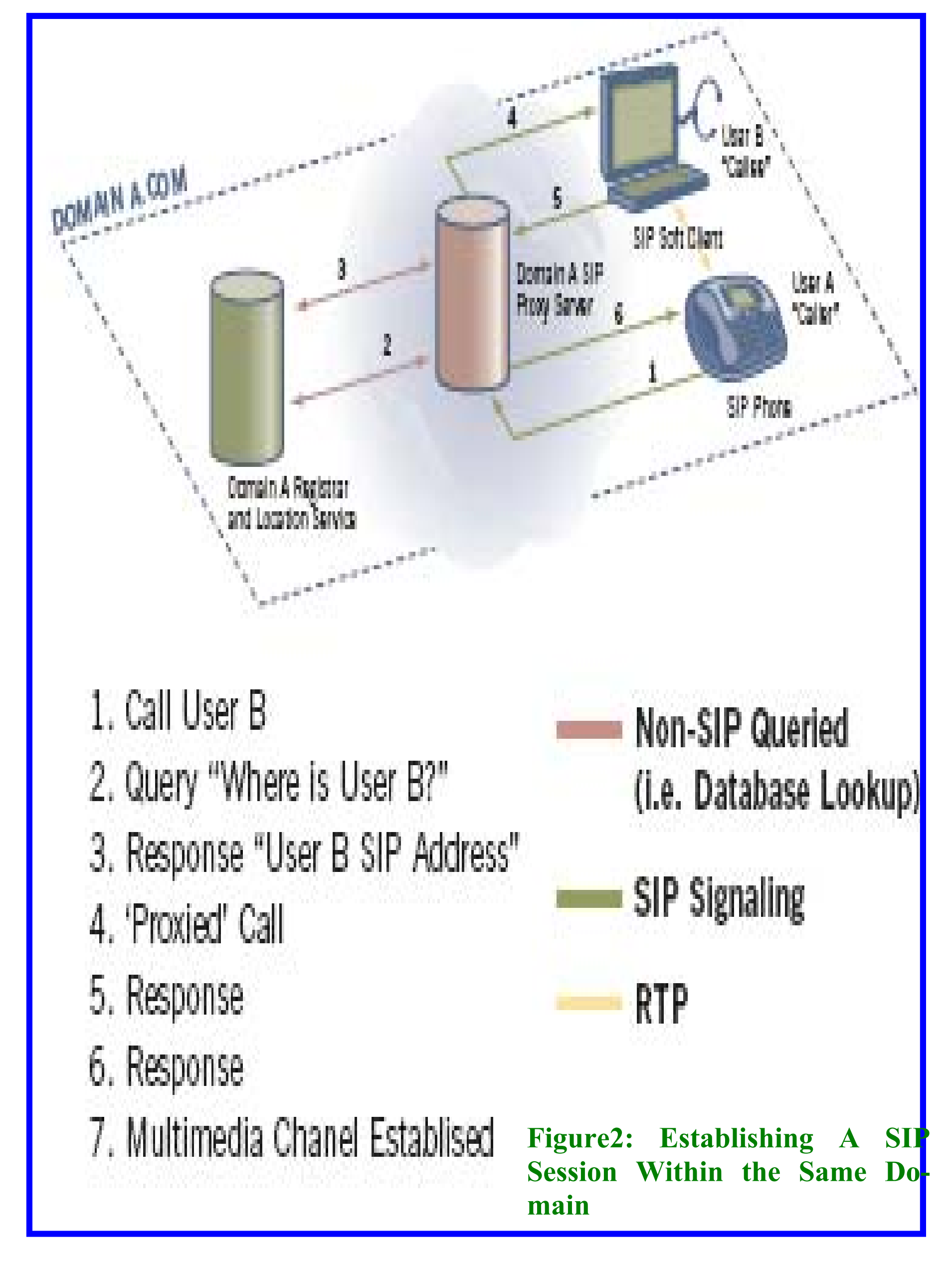


Figure2: Establishing A SIP Session Within the Same Domain

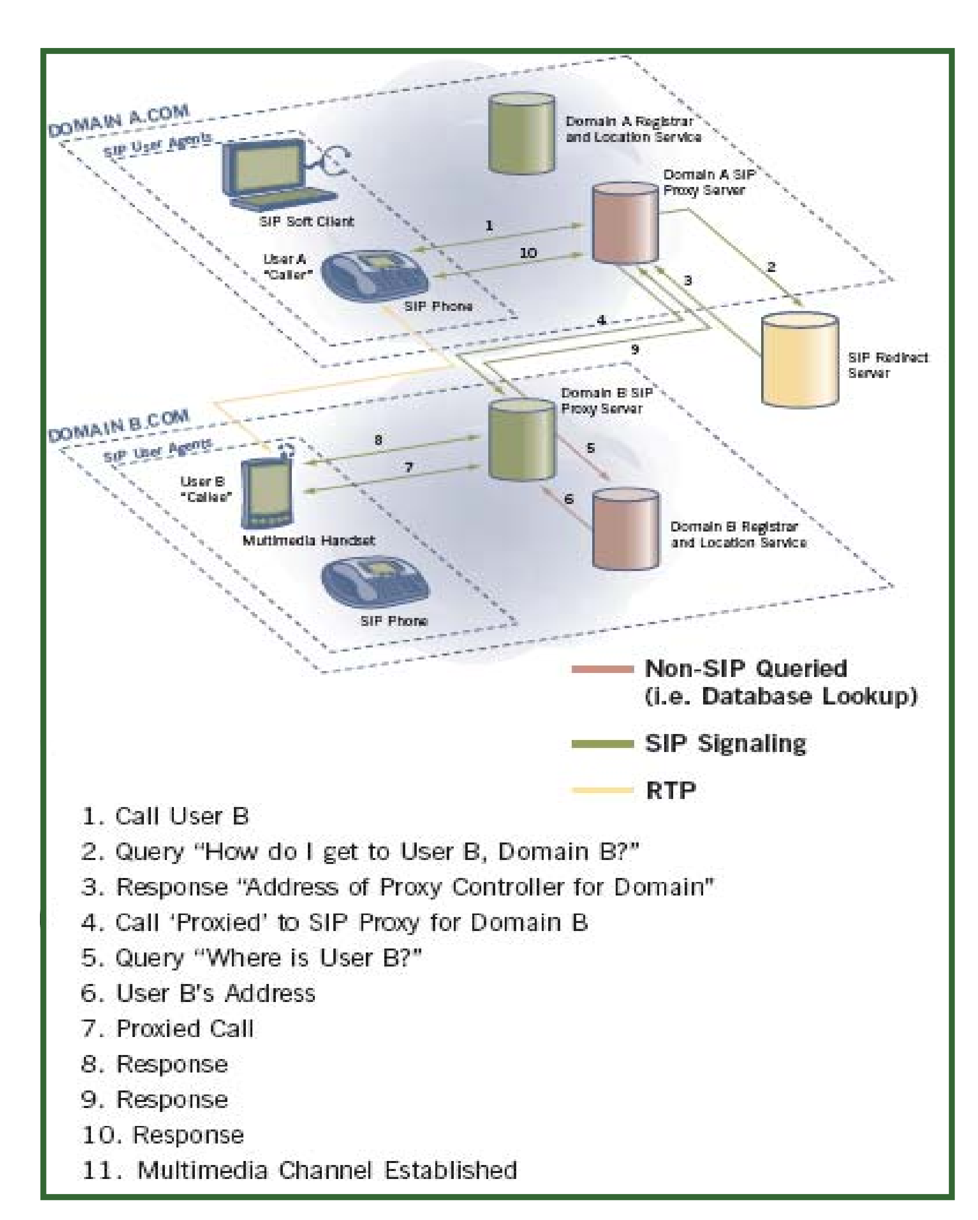


Figure2: Establishing A SIP Session Within the Different Domain

User B is outside its domain. The SIP Proxy Server then queries the SIP Redirect Server -- which can reside in either or both Domain A or B -- for User B's IP address. The SIP Redirect Server feeds User B's contact information back to the SIP Proxy Server, which forwards the SIP session invitation to the SIP Proxy Server in Domain B. The Domain B SIP Proxy Server delivers User A's invitation to User B, who forwards his/her acceptance along the same path the invitation traveled. This show in figure.

References:

1 **Web Site:** http://www.sipcenter.com

2 **Understanding SIP** Today's Hottest Communication Protocol Comes of Age WHITE PAPER

3 Web Site: http://geocities.com/intro_to_multimedia/index.html

4 **Web Site:** http://en.wikipedia.org/wiki/Session_Initiation_Protocol

أدوات صيد المشاكل المتوافقة مع windows

الصيانة باستخدام البرامج و التطبيقات

من أكثر الأمور التي تواجه مهندسي الدعم الفني، المشاكل التي تحدث في أجهزة الحاسب، سواء كانت الشخصية ، أو التابعة للمؤسسات؛ الاعتماد على الخبرة في هذا الصدد له دور مهم جدا في تحديد نوع الخطأ، لكن اللجوء إلى فكرة التجربة لمعرفة الخطأ يسبب الكثير من الأخطاء التي لم نكن بحاجة إليها أصلا، مما يزيد من المتاعب التي تواجه مهندس الدعم الفني، في هذا المقال نستعرض سويا ابرز الأدوات التي يوفرها نظام التشغيل windows في صيد هذه المشاكل من اجل إيجاد حلول لها؛ التعرف على هذه الأدوات و إيجاد التعامل معها، يكون له اثر فعال في عمل مهندس الدعم الفني و زيادة احترافية هذا العمل.

طبعا هنالك العديد من الخطوات التي أحب أن اطرق إليها قبل الحديث عن هذه الأدوات بالتفصيل و التي يجب على مهندس العدم الفني أن يتبعها قبل أن يستخدم هذه الأدوات من اجل الحصر الأكثر دقة لهذه المشاكل و هي:

1. التحدث إلى الزبون: من اجل الحصول على اكبر قدر من المعلومات عن طبيعة المشكلة.
3. استبعاد الاحتمالات: الهدف من هذه الخطوة هو البعد عن الخوض في احتمالات ندرك منذ البداية أن لا طائل منها و تركيز الجهد في شيء معين.توثيق المعلومات: من اجل الرجوع إليها مرة أخرى و البدا من حيث انتهيت آخر مرة في حالات يتطلب علاجها فترة طويلة تستمر لساعات.

و الآن بإمكاننا التحدث عن هذه الأدوات بشيء من التفصيل و هي :

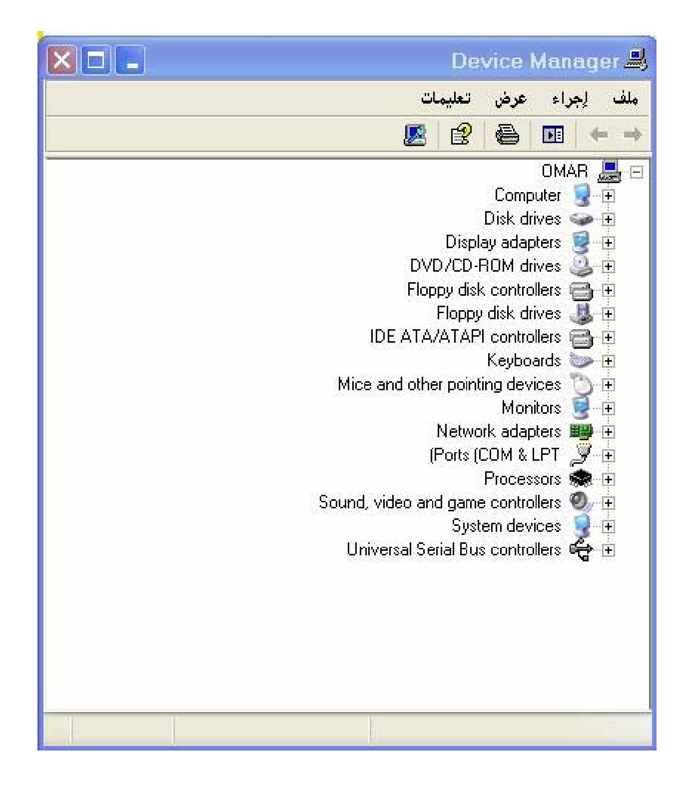
- Device manager
- Computer manager
- Scan disk
- Event viewer
- MSConfog.exe
- Regedit.exe
- Attrib.exe
- Edit.exe
- scanReg.exe
- Fdisk.exe
- Wscript.exe
- CTV1.exe
- MSD.exe
- winMSD.exe



الأداة device manager

تستعمل هذه الأداة في windows 9X حيث من خلالها تستطيع التعرف على الأجهزة التي بها مشاكل في التثبيت أو تعارض الموارد، إذا كان هنالك جهاز به إشكال معين فانه تظهر علامة صفراء عليه دليل على وجود خطا به، يمكن الوصل إلى هذه الأداة بطريقتين مختلفتين الأولى عن طريق النقر على جهاز الكومبيوتر بالنقر الأيمن و اختيار خصائص و منها التبويب عام ، و الطريقة الثانية عن طريق لوحة التحكم منها إلى النظام و منه إلى القسم العام و الاختيار إدارة الأجهزة. الجدير بالذكر أن نظام windows N T لا يستعمل هذه الأداة، لكن في windows X P 2000 يمكن الوصل إليها باختيار نفس الطريقتين لكن مع بعض التعديل في المسار حيث نختار بالنقر الأيمن على جهاز الكومبيوتر و منها خصائص و منها الجهاز و منها إدارة الأجهزة.





و الجدير بالذكر أن اغلب مشاكل الأجهزة إما أن تكون عدم تثبيت الجهاز (عدم وجود برنامج التثبيت) أو وجود تعارض في الموارد و اقصد هنا المنافذ التي يستخدمها الجهاز و يمكن حل الإشكالين الأول بوضع برنامج التثبيت و الثاني بتغيير القناة الخاصة بالمنفذ.

الأداة computer manager

تتميز هذه الأداة بالشمولية لعرض كافة مكونات الجهاز المادية و البرمجية، حيث من خلالها يمكن الوصول إلى الكثير من مكونات الجهاز بشكل دقيقة بما فيها إدارة الأجهزة كما تمتاز هذه الأداة بخيارات جد مفيدة في مجال الشبكات بصفة عامة، يمكن الوصل إلى المكونات البرمجية و التحكم بها على نحو واسع جدا أيضا من خلال هذه الأداة و اختيار نوع التطبيق، وأيضا التعامل مع وحدات التخزين المختلفة و التحكم بها، في الحقيقة يمكن اعتبارها الأداة الأكثر أهمية في التعامل مع نظام التشغيل windows، يمكن الوصل إليها بعدة طرق ومنها عن طريق لوحة التحكم و منها إلى أداوت إدارية و منها إلى إدارة الكومبيوتر كما يمكن الوصل إليها عن طريق النقر بالزر الأيمن على جهاز الكومبيوتر في سطح المكتب و منها إلى إدارة.



الأداة scan disk

تتميز هذه الأداء بالتعامل المباشر مع وحدات النخرين الصلبة في جهاز الحاسب الآلي و بالتحديد الهارديسك، تستخدم في حل المشاكل الناتجة عن وجود ملفات تالفة و التي لا تستطيع الأداة CHKDSK التعامل معها، و التعامل معها يعد على قدر كبير من البساطة حيث يتم ذلك بالنقر الأيمن على القرص الذي به بيانات تالفة، و منها تختار خصائص و من

خصائص تختار أدوات، ثم انقر على الزر (التدقيق الآن) check now ، و منها اختر الخيار تدقيق الأخطاء, و من المهم تحديد نوع المسح الذي ترغب به إما أن يكون قياسياً أو شاملاً، فان استطاعت الأداة استعادتها فبه، و إن لم تستطع فإنها تقوم بحذفها، و تمتاز هذه الأداة بالتحديد في حالة windows X P بالقوة عن غيره من الإصدارات.





الأداة Event view) عارض الأحداث)

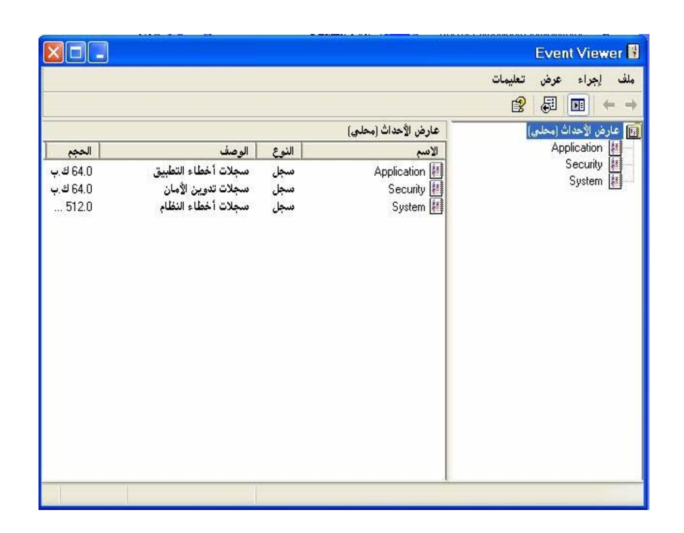
الميزة الأساسية التي توفرها هذه الأداة هي تعقب الأحداث التي حدثت في نظام التشغيل windows، حيث تقوم بتسجيل كافة الأحداث المتعلقة بالمشاكل التي تحدث في كل من:

النظام :system التنبيهات أو الأخطاء التي تحدث في العمل العام لنظام التشغيل.

التطبيقات Application : سجل يعرض كل الأحداث و التنبيهات التي مرت على مختلف البرامج أو الملائم .

الأمن :security سجل يعرض كافة الأحداث الأمنية التي حدثت كعملية تسجيل الدخول فشلها أو محاولة الدخول من منطقة غير مسموح بها.

لتشغيل عارض الأحداث في حالة الشبكات يجب أن تكون جزءاً من مجموعة الإدارة من اجل الوصل إليها، أما في الكومبيوتر الشخصي فهي متاحة بالفعل، و على كل حال فالوصول إليها يكون من خلال لوحة التحكم و منها أداوت إدارية و منها إلى عارض الأحداث.مسالة من المهم مراعاتها من اجل سهولة الوصول إلى الأحداث التي ترغب في معرفة تفاصيل عنها، و هي امتلاء السجل في عارض الأحداث، و لهذا يجب تفريغه بين الفترة و الأخرى من خلال الدخول إلى إجراء و منها إلى مسح كل الأحداث وسوف يطالب بحفظ الأحداث قبل مسحها من اجل الرجوع إليها وقت الحاجة.



الأداة MSConfog.exe) الأداة المساعدة لتكوين النظام)

ظهرت هذه الأداة في windows 98، و تتيح لك التحكم في استنهاض نظام التشغيل من خلال اختيار نوع المشغل الذي ترغب فيه من اجل التأكد من وجود أخطاء في حالة وجود أكثر من مشغل، بالإضافة إلى هذا تتيح لك هذه الأداء



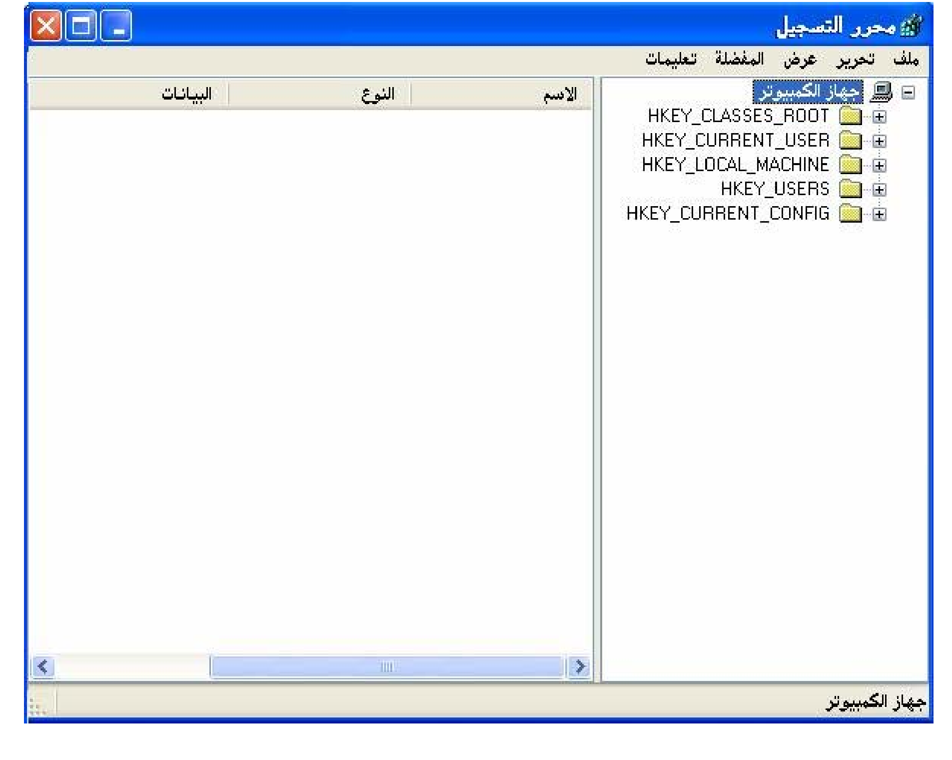
تحرير ملفات التكوينات الأساسية للنظام (system.ini win.ini autoexec.bat) من خلال واجهة رسومية كما تتيح لك هذه الأداة أيضا التحكم في البرامج المحلة إلى النظام عند بدا التشغيل و إلغاء البرامج التي تسبب لك مشاكل عند بدأ التشغيل و يتم هذا من خلال تشغيل الأداء بكتابة msconfi.exe في تشغيل (run) و منه اختيار بدء التشغيل ، أما تحرير الملفات الأساسية لتكوين النظام فيمكنك تحريرها عن طريق اختيار نوع الملف الذي ترغب في تحريره ثم اختيار الأمر تحرير (الاختيار تحرير) كما أن بها فائدة جيدة و هي امكانية إيقاف أي برنامج يعمل حاليا في النظام من خلال اختيار خدمات و تحديد نوع البرامج الذي ترغب في إيقافه.

الأداة Regedit.exe

الأداة الأكثر خطورة في ترسانة الأدوات التي يمتلكها نظام التشغيل هي سجل النظام المعروف باسمه التنفيذي **Regedit.exe** و الذي يتيح لك تعديل كل ما يتعلق بنظام التشغيل و محتويات نظام التشغيل من برامج و غيرها و التحكم في أدق تفاصيلها و تعديلها، بل أيضا يطرح إمكانية تكوين نسخة احتياطية من نظام التشغيل و حفظها تم استعادة هذه النسخة حين الحاجة إليها، انه باختصار كل شيء في نظام التشغيل أمامك، يمكن تشغيل هذه الأداة عن طريق كتابة أمر **Regedit.exe** في تشغيل (run) كما يمكن تكوين نسخة احتياطية من النظام باختيار ملف و منها تصدير تم أحفظ النسخة بأي اسم تراه مناسب عندها يكون لديك نسخة من نظام التشغيل كاملا ، و بنفس الطريقة يمكن استيراد النسخة المحفوظة من خلال اختيار ملف و منها استيراد، كما يمكن البحث أو تتبع أي سجل لأي برنامج .

الأداة Attrib.exe

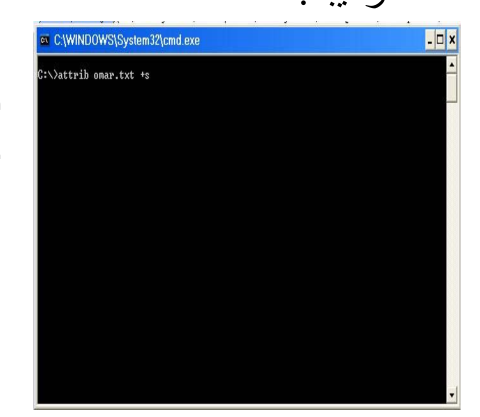
الميزة الأساسية التي توفرها



هذه الأداة هي التحكم في سمات الملفات من اجل جعله للقراءة فقط بحيث لا يمكن التعديل عليه أو حذفه ، أو جعله ضمن الأرشيف أي ضمن برامج النسخ الاحتياطية و ذلك لتحديد إذا ما كان الملف قد تغير أو لا و يجب بالتالي نسخه احتياطياً ، أو ضمن ملفات النظام أي أن هذا الملف ضروري لنظام التشغيل و بالتالي لا يمكن حذفه ، أو مخفي و هذه السمة مفيدة من اجل إخفاء الملف لكي نتجنب حذفه من غير قصد، و التعامل مع هذه الأداة يكون بالتالي التركيبة النحوية الآتية :

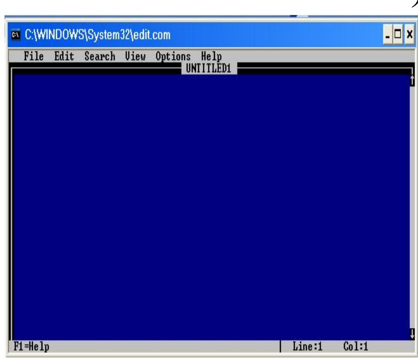
Attrib < file name > [+ or -] [attribute]

و هذا طبعا بعد كتابة الأمر CMD يتم كتابة التركية النحوية السابقة و تحديد اسم الملف اسم الخاصية ، الجدير بالذكر انه يمكن تحديد أيضا سمة الملف من خلال النقر عل الملف و إيجاد خصائص و منها تحديد سمة الملف لكن هذه الطريقة لا تتيح كل الإمكانيات الكبيرة التي توفرها هذه التركية.



الأداة Edit.com

من وقت لأخر قد نحتاج إلى تحرير ملف له أهمية كبيرة في تكوين النظام مثلautoexe.exe أو أي ملف سوف نحتاج إلى أداة توفر هذه الإمكانية و هي الأداة Edit.com من اجل تحقيق هذا الهدف تم تكوين محرر بسيط له فوائد عظيمة، يمكن الوصل إليها عن طريق كتابة الأمر Edit.com في تشغيل (.run)

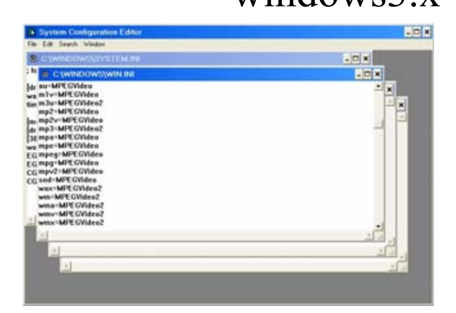


الأداة Exract.exe

الفكرة الأساسية لهذه الأداة أنه عند تنصيب نظام التشغيل windows تقوم هذه الأداة باستخراج الملفات من ملف الخزانة CAB، إذا يمكن استعمال هذه الأداة مرة أخرى لاستخراج أي ملف معطوب بنفس الطريقة ووضعه في مكانه المناسب و بالتالي حل الإشكال الذي يواجه نظام التشغيل و يتسبب في مشكلة، إذا نحن أمام أداة تقوم باستبدال الملفات المعطوبة في نظام التشغيل بملفات جديدة،لكن إذا كنت لا تعرف أي ملف يمكنك البحث عنه في ملف CAB.txt و يمكن إجراء ذلك بإتباع التركيبة النحوية الآتية:

Extract [path file] / c:\windows\system

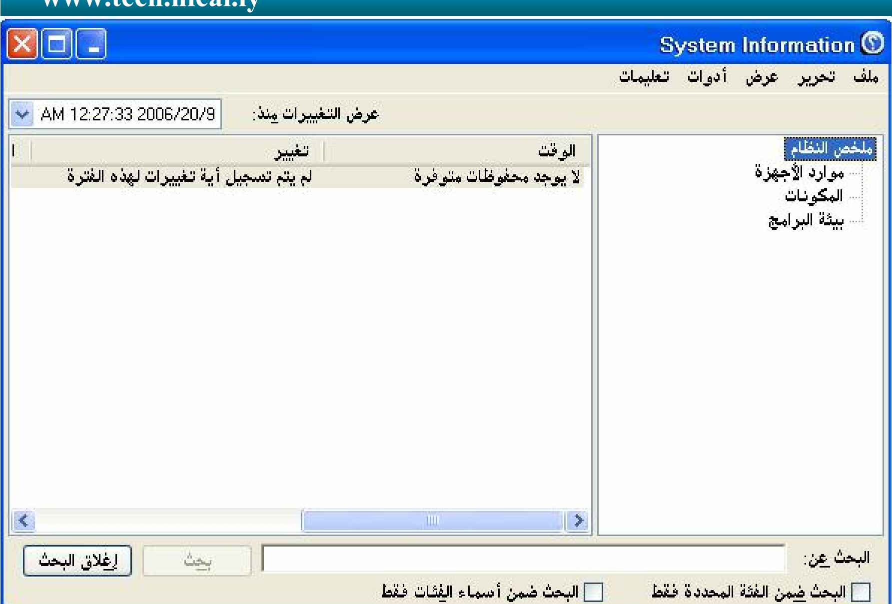
و يمكن تحديد مسار الملف المصدر و الملف الهدف و عادة ما يكون الملف المصدر هو ملف في القرص المضغوط و يبقى تحديد الملف المعطوب أي مساره من اجل وضعه في التركيبة النحوية أعلاه. و الجدير بالذكر أن نفس الوظيفة يمكن أن تقوم بها الأداة sysedit.exeالتي لا تزال تحتفظ بنفس الشكل العام لها منذ إصدارها الأول في windows3.x



الأداة Fdisk

هو أمر دوس يستخدم من اجل تنفيذ مجموعة من الإجراءات على الأقراص الثابتة ، و بالأخص يستخدم في المهام الآتية :

- معاينة تكوين المقطع الحالي
- إنشاء مقاطع أو محركات أقراص منطقية
- ضبط المقاطع النشطة



- حذف مقاطع أو محركات أقراص موجودة.

حيث يقوم هذا الأمر بكل المهام السابقة على أي أقراص ثابتة موجودة في جهاز الكومبيوتر،لكن من المهم أن نلاحظ أن هذا الأمر هو أمر خارجي.

الأداة scanReg.exe

الخاصية المفيدة جدا في هذه الأداة هي أنها تقوم بإجراء فحص كامل على مسجل النظام من حيث التناغم و اخذ نسخة احتياطية منه، لكنها تعمل فقط مع خط windows 9X فقط، من اجل التعامل مع هذه الأداة قم بكتابة الأمر **scanReg.exe** في تشغيل ، و يطابقها في windows XP الأمر sfc / scannow الذي يقوم بتفحص كافة ملفات النظام .

Windows Script Host Settings
Script
Stop script after specified number of seconds:
1 seconds
Display logo when script executed in command console
Reset to Defaults
OK Cancel Apply

الأداة Wscript.exe

توفر هذه الأداة ميزة التعامل مع النصوص البرمجية،حيث يمكنها أن تنفذ مهام عديدة في هذا الصدد،لكن الخطر الأساسي لها هو إمكانية استغلالها من اجل اختراق نظام التشغيل،إذا سمح لها بالعمل دون مراقبة، هذه الأداة مسؤولة عن انتشار العلل الغريبة.

الأداة winmsd.exe

الأداة أكثر شمولية في تحديد موارد الجهاز بكل دقة ، من حيث التكامل المباشر مع البيوس (bios) و مقاطعات الذاكرة، كانت تسمى في الإصدارات السابقة من نظام التشغيل windows عدا الإصدار XP تسمى (معلومات النظام)، عند تشغيل هذه الأداة من خلال كتابة الأمر winmsd.exe في (تشغيل) سوف تظهر لنا، من اجل تحديد وجود تعارض أو مشكل في احد البرامج ، و واجهة الأداة (معلومات النظام)

تحديد عناوين الذاكرة لأي برنامج،كما يمكن من خلالها تشغيل برنامج dr.watson الذي يقوم بأخذ لقطة عن ما حدث لحظة وجود المشكلة، و هو على درجة مفيدة في حل المشاكل، كما أنها تحتوي على أداة صغيرة و مفيدة هي (أداة التحقق من سلامة النظام) حيث تقوم بتحديد الملفات غير المتوافقة أو غير الموقعة رقمياً، كم أنها تحتوي على أداة ممتازة في اختبار اتصال الكومبيوتر بمختلف أنواعه.



الدكتور واطسون



أداة التحقق من توقيع الملفات



National instrument

نظرة على برنامج labview8.2

المحاكاة و السيطرة المتكاملة باستخدام البرمجة التخطيطية

الجزء الأول

المهندس عمر محمد التومي



برنامج lab view برنامج مختبر افتراضي كبير جدا و بيئة تطوير متكاملة تستند إلى البرمجة التخطيطية (graphical programming)، من خلال استعمال الأشكال المألوفة لكل المهندسين و التقنيـن، حيـث يعتمد برنامج lab viewعلى الرموز التخطيطيـة بدلا من استعمال لغة برمجية معينة، في البرمجـة النصية تقوم الفكرة على كتابة برنامج نصيا أما فـي البرمجة التخطيطية فيستعاض عنها بمجموعة مـن الأدوات و المكونات ،و هو ما يعرف بالسيطرة على تدفق البيانـات(dataflow programming)، و بالطبع فانه يدعم لغات البرمجة مثل لغة C و لغـة HTML في المهام المتقدمة منـه،ما يمـيزه هـو السهولة في الاستخدام من خلال إجراءات بسيطة في تكـوين واجهـة المـستخدم الرسـومية(user interface) وربط هذه الأدوات من خلال تحديـد خصائص وظائفها لأداء المهام المطلوبة، يتـضمن برنامج LABVIEWأيضا معالجاً يقوم بتكوين تطبيقات مختلفة من خلال تتبع سلسلة من التعليمـات و الخيارات التي تؤدي إلى إنشاء التطبيق، كما أن به ميزة مهمة جدا و هي تكـوين ملفـات تنفيذيـة للتطبيقات التي أنشأتها، كما انه متكامل بشكل أساسي للاتصال مع الأجهزة مثل GPIB ؛RS-232؛ VXI و RS-485 و غيرها, و يمكن استعمال المنافذ بكـل



أشكالها للاتصال بمحيطه، سواء كانـت المنافـذ المتوازيـة parallel portأو USBأو غيرها، أيضا يحتـوى علـى مكتبات داخلية عامة كبيرة جـدا،و ذلـك لاستعمالها في معايير البرامج مثل نظـم السيطرة على الإرسال و ربـط شـبكات TCP/IP وACTIVE Xو غيرهـا. يـدعم إستحـصال البيانــات (Data Acquisition) من خلال توفـير أدوات قوية جدا في هذا الصدد، معالج الـصور image processor و أيـضا IMAQ. يأتي البرنامج ضمن حزمة من البرامـج تستخدم لأغراض متنوعة في نفس بيئـة عمل برنامج lab view ، مما يخلق تكامل مدهش، و تتنوع مهام هذه الـبرامج مـن معالجات تقوم بربط الأجهزة الـتي نـود اتصالها مع التطبيقات إلى مراقبـة هـذه الأجهزة و تسجيل وتدوين ما يصدر عنها من أخطاء.

المكونات الافتراضية Virtual Instruments

أساس العمل في برنامج lab view يقوم على تكوين معدات افتراضية (Virtual Instruments) أو ما يعرف VIs، و كل تحتوي على جزءين أساسين هما لوحة واجهة المستخدم (front panel) أو ما يمكن تسميته بلوحة التحكم، و الجزء الثاني هو المخطط (block diagram) الجزء الثالث هو الرموز و التوصيلات (icon and connectors).

لوحة واجهة المستخدمة Front Panel: The User Interface

تستخدم هذه الواجهة للتعامل مع المستخدم حيث توضع عليها كافة متطلبات التطبيق المختلفة، من عناصر تحكم وسيطرة icon control، عناصر رسم توضيحي waveform، عناصر اتصال و غيرها.

المخطط Block Diagram: The Graphical Code

المخطط يحتوي على العناصر الأساسية لمكونات واجهة المستخدم التي تم إدراجها، و يمثل الجزء الأساسي الذي يقوم بربط و تحديد آلية العمل لهذه العناصر، حيث عن طريقه (المخطط) يتم توصيل العناصر بعضها ببعض و تحديد خصائص عملها، أي هو ما يقابل الكود في لغات البرمجة، لكنه كود مرسوم، أو وظائف جاهزة مسبقا ما عليك إلا توصيلها من اجل اكتمال العمل الذي تقوم به. الذي يميز عناصر المخطط أنها تشبه إلى حد كبير جدا و تطابق في أشكالها العناصر و المكونات التقنية و الهندسية التي يستخدمها المتخصصون تماما ليس في الشكل فحسب بل في الشكل و الوظيفة أيضا.

الرموز و الوصلات Icon and Connector Pane

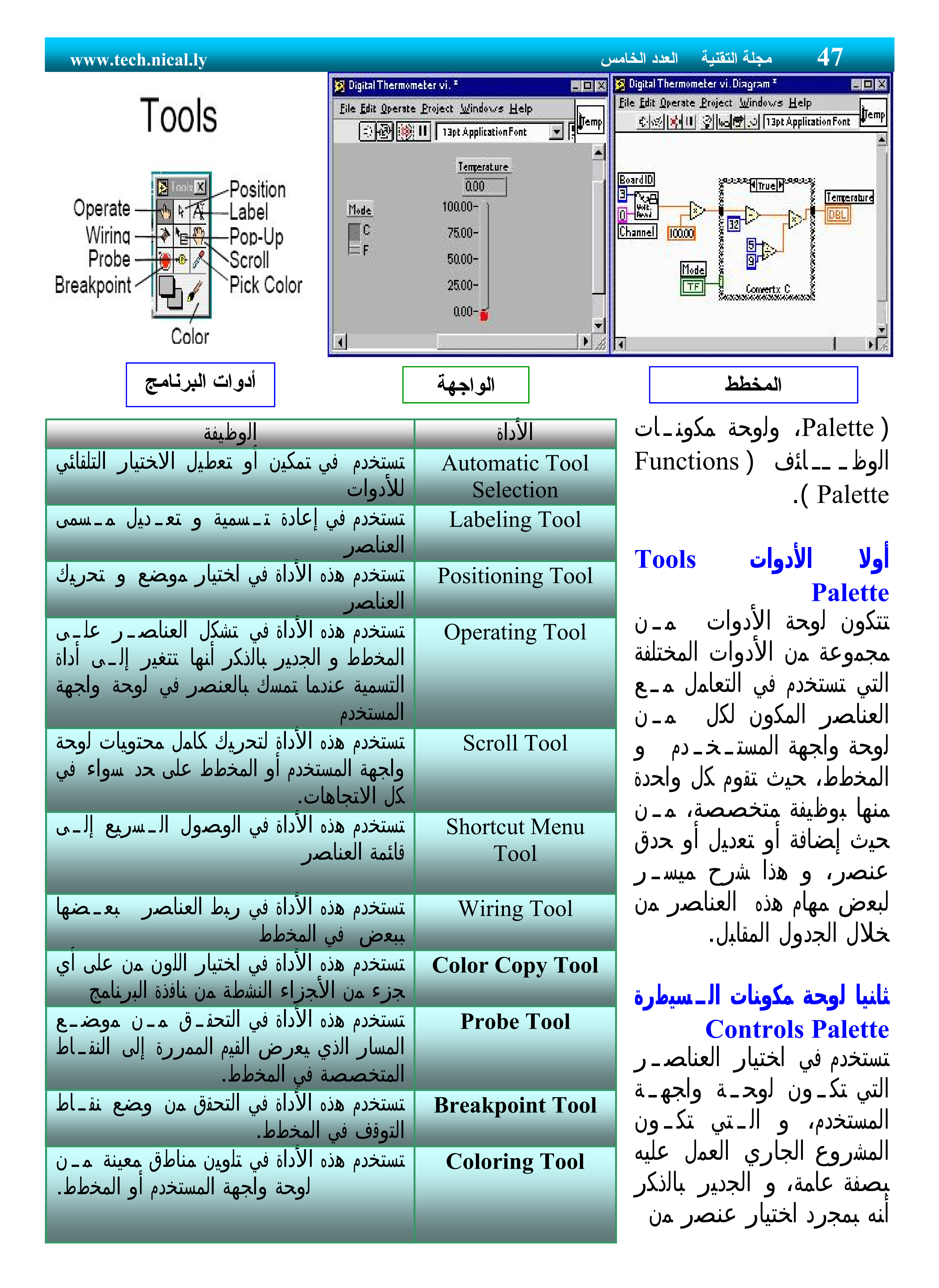
تستخدم هذه الوصلات في حالة ربط المشروع الذي نعده بمحطة طرفية خارجية لاستلام أو إرسال البيانات من خارج P C(input and output terminals) و تكون في الجهة العليا من يمين المخطط أو لوحة واجهة المستخدم، و تمثل الجزء الأساسي الذي يحدد طبيعة عمل المشروع، الذي نقوم بإعداده، كما أن لها ميزة متميزة جدا و هي إمكانية استخدامها كواجهة افتراضية فرعية يتم استدعاؤها عند الحاجة إليها في حالة أن المشروع يحتوي على العديد من الأجزاء الفرعية التي نقوم ربطها بعضها ببعض، تماما مثل نفس فكرة البرامج الفرعية في لغات البرمجة.

واجهات المستخدم و المخططات الفرعية SubVIs Reusing Block Diagram Code and Setting Hierarchies

الفكرة الأساسية التي تعطي لبرنامج lab view قوة كبيرة هي إمكانية تكوين تطبيقات معقدة في المهام وعلى درجة عالية من الكفاءة بخطوات سهلة جدا و مرنة، من أجل الوصول إلى هذا يتطلب الأمر تكوين تطبيقات فرعية أو واجهات فرعية لمهام جزئية من أجل خلق تطبيق متكامل بناء على تجميع هذه التطبيقات الجزئية مع بعضها البعض، هذه هي مفهوم SubVIs.

بيئة برنامج lab view

سنشرح في هذا الجزء المكونات الأساسية لبرنامج lab view و أشهر أدواته المختلفة، التي تكون بيئة هذا البرنامج، من أشرطة القوائم القياسية، ولوحة الأدوات(Tools Palette)، ولوحة مكونات السيطرة (Controls



أدوات البرنامج | الواجهة | المخطط

Palette)، ولوحة مكونات الوظائف (Functions Palette).

أولا الأدوات Tools Palette

تتكون لوحة الأدوات من مجموعة من الأدوات المختلفة التي تستخدم في التعامل مع العناصر المكون لكل من لوحة واجهة المستخدم و المخطط، حيث تقوم كل واحدة منها بوظيفة متخصصة، من حيث إضافة أو تعديل أو حذف عنصر، و هذا شرح ميسر لبعض مهام هذه العناصر من خلال الجدول المقابل.

الأداة	الوظيفة
Automatic Tool Selection	تستخدم في تمكين أو تعطيل الاختيار التلقائي للأدوات
Labeling Tool	تستخدم في إعادة تسمية و تعديل مسمى العناصر
Positioning Tool	تستخدم هذه الأداة في اختيار موضع و تحريك العناصر
Operating Tool	تستخدم هذه الأداة في تشكل العناصر على المخطط و الجدير بالذكر أنها تتغير إلى أداة التسمية عندما تمسك بالعنصر في لوحة واجهة المستخدم
Scroll Tool	تستخدم هذه الأداة لتحريك كامل محتويات لوحة واجهة المستخدم أو المخطط على حد سواء في كل الاتجاهات.
Shortcut Menu Tool	تستخدم هذه الأداة في الوصول السريع إلى قائمة العناصر
Wiring Tool	تستخدم هذه الأداة في ربط العناصر بعضها ببعض في المخطط
Color Copy Tool	تستخدم هذه الأداة في اختيار اللون من على أي جزء من الأجزاء النشطة من نافذة البرنامج
Probe Tool	تستخدم هذه الأداة في التحقق من موضع المسار الذي يعرض القيم الممررة إلى النقاط المتخصصة في المخطط.
Breakpoint Tool	تستخدم هذه الأداة في التحقق من وضع نقاط التوقف في المخطط.
Coloring Tool	تستخدم هذه الأداة في تلوين مناطق معينة من لوحة واجهة المستخدم أو المخطط.

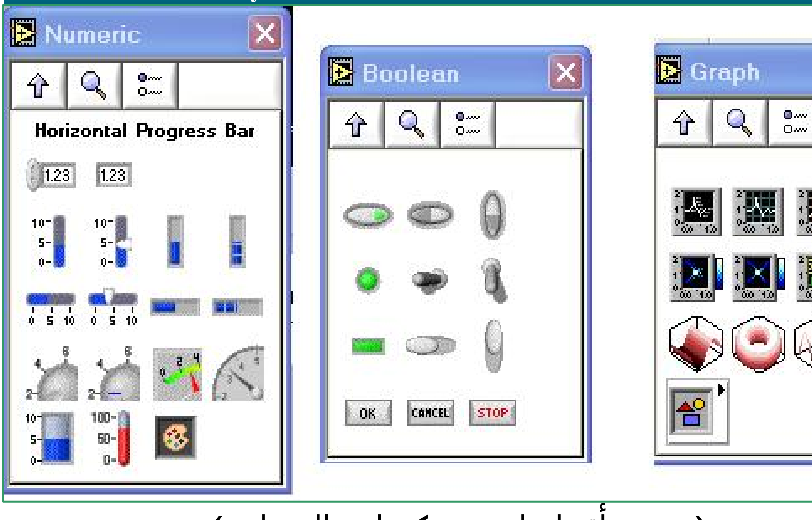
ثانيا لوحة مكونات السيطرة Controls Palette

تستخدم في اختيار العناصر التي تكون لوحة واجهة المستخدم، و التي تكون المشروع الجاري العمل عليه بصفة عامة، و الجدير بالذكر أنه بمجرد اختيار عنصر من

المجموعة/ العنصر	الوظيفة
Up	يستخدم هذا الزر للتنقل خلال العناصر
Search	يفيدنا هذا الزر في البحث عن وظائف العناصر أو العناصر نفسها أو حتى مشاريع جاهزة
Edit Palettes	يمكننا من تحرير لوحة مكونات السيطرة
String Controls Sub palette	تحتوي على العناصر المستخدمة في التعامل مع استقبال البيانات من خلال لوحة واجهة المستخدم.
Boolean Controls Sub palette	تحتوي على العناصر التي تمثل المفاتيح(swatch) بمختلف أنواعها.
Numeric Controls Sub palette	تحتوي على المؤشرات و المقاييس بكافة أنواعها المختلفة سواء للحرارة أو الحجم أو غيرها.
Graphs and Charts Controls Sub palette	تحتوي على العناصر التي تمثل أجهزة العرض البياني المختلفة، من waveform أو غيرها. و يمكن القول أنها القائمة التي تستخدم في تمثيل البيانات.
List box and Table Controls Sub palette	تحتوي على مربعات النص أو القوائم أو الجداول التي تتعامل مع البيانات
Array and Cluster Controls Sub palette	تحتوي على المصفوفات و قوائم التحكم
Refnum Controls Subpalette	تحتوي على العديد من الأرقام المرجعية لعدد كبير من التطبيقات و الشبكات و البروتوكولات المختلفة مثل بروتوكولtcp/ip و بروتوكول UDP و غيرها
I/O Controls Subpalette	تمثل هذه القائمة كل ما له علاقة بالإدخال و الإخراج بمختلف صورها من أجل ربط المشروع بمحيطه.
Ring and Enum Controls Subpalette	تحتوي على العناصر التي تقوم بتمرير القيم المختلفة إلى التطبيق سواء كانت في صورة ثابتة أو متغيره.
ActiveX Controls Subpalette	من الواضح بالطبع أنها تتعامل مع مكونات الاكتف اكس بمختلف صورها.
Classic Controls Subpalette	عندما نتحدث عن هذه القائمة فإننا نتحدث عن قائمة تحتوي على العديد من القوائم الفرعية الأخرى بداخلها من وسائل الإدخال و الإخراج إلى المؤشرات و وحدات القياس مرورا بوسائل عرض البيانات و تمثيلها، إلى المصفوفات وحتى المفاتيح بمختلف أنواعها.
Dialog Controls Subpalette	تحتوي على المتغيرات بمختلف أنواعها من الصحيحة إلى الحرفية إلى العددية و أدوات التعامل معها.
User Control Library	مكتبة تحتوي بداخلها تفرعين قسمين الأول (IMAQ) يتعامل مع الصور من حيث النوع و التحكم به و معالجته و غيرها من العمليات و القسم الثاني يحتوي على IMAQ line , IMAQ circle IMAQ rectangular , IMAQو غيرها.
Select a Control	تستخدم في اختيار عنصر تحكم خارجي، أي عنصر موجود خارج البرنامج و ترغب في إرفاقه.
Decorations Subpalette	تستخدم في تحسين واجهة المستخدم من خلال جملة من الأدوات مثل الخطوط و القوائم و غيرها.



عناصرها، فإنه يتكون مقابـل له في المخطط بشكل تلقائي، و كل عنصر من عناصـرها في الأصل هو عبـارة عـن قائمة فرعية، تمثل مجموعـة من العناصـر ذات النمـط المتـشابه فـي الوظيفـة و التخصص،ولن نخوض فـي هذا المقال في شرح كامل لكل هذه العناصر بل و تفرعاتهـا واستخداماتها، بـل سـوف نشرحها بشكل مبسط حاليا و نفرد لها مقالا كاملا في العدد القادم إن شاء ا تعالى لأنـه من المهم معرفة التعامل معها.



(بعض أقسام لوحة مكونات السيطرة)



ActiveX
Array & Cluster
Boolean
Classic Controls
Decorations
Dialog Controls
Graph
I/O
List & Table
Numeric
Ring & Enum
Refnum
Select a Control
String & Path
User Controls



(لوحة مكونات السيطرة)

لوحة مكونـات الوظـائف (Functions Palette)

تمثل هذه اللوحة القسم الـذي يتعامل مع المخطـط عكـس لوحة مكونات السيطرة التـي تتعامل مع واجهة المـستخدم، حيث عن طريق أدواتها التي تقوم بهذه المهام بعد ربطهـا بعضها ببعـض، أو ربطهـا بمهام فرعية أخرى، و لـن نشرح مكونات هذه القائمـة نظرا لأننا سوف نخصص لها مقال خاصا بها لما من أهمية في إنشاء التطبيـق، و إنمـا سوف نتحدث عنهـا بنفـس الطريقة التي شرحنا فيها لوحة مكونات السيطرة.

(لوحة مكونات الوظائف)

القوائم الأساسية

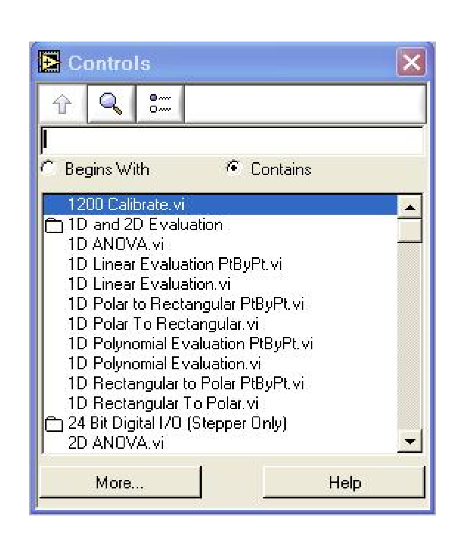
تشمل القوائم القـيـاسـيـة الموجودة في برنامج LAB VIEWكما هو موضح في الصورة التالية وسوف نشرح العديد من مكوناتها بالتفصيل إن شاء ا تعالى في المقال الثاني من هذه السلسلة. و أبرز قوائمها هـي FILE VIEW OPERATE BROWSER

WINDOWS HELP

مع العلم أننا أغفلنا جزءاً من هذه القائمة، و هي المختصة بتشغيل التطبيق، و تنفيذه، و إيقاف التنفيذ، و غيرها الظاهرة في الصورة المقابلة.

البحث في برنامج LABVIEW

يتم البحث في البرنامج من خلال استعمال لوحة التحكم و السيطرة ولوحة الوظائف من خلال اختيار زر البحث و تحديد اسم العنصر الذي



نرغب في البحث عنه كما هو موضوع في الصورة أسفل.

تكوين واجهة المستخدم Navigating the Palettes

الفكرة الأساسية في تكوين واجهة المستخدم غاية في البساطة إذ تقوم على تحديد نوع العنصر المراد اختياره ثم سحبه ووضعه في لوحة واجهة المستخدم و إجراء ترتيب لكيفية ظهور هذه الأدوات مع بعضها البعض من اجل الحصول على واجهة مقبولة ومريحة.

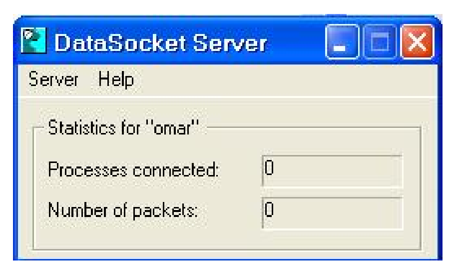
حزمة برنامج lab view

الوظائف	المجموعة
تحتوي على ما يعرف بالحلقات تماما كما في لغات البرمجة for/while وأيضا على المتسلسلات sequencing، جمل السيطرة و الحالcase/if ، كما يوجد بها المتغيرات المحلية و المتغيرات العامة، و غيرها	Structures Subpalette
تحتوي على العمليات الأساسية مثل الجمع و الطرح و الضرب التكامل و التفاضل الجذر التربيعي المجموع المزج و الفك و غيرها.	Numeric Functions Sub palette
به كافة العمليات المنطقية المختلفة مثل OR AND XOR XNOR FULS TRU NAND وغيرها.	Boolean Functions Sub palette
به الأدوات التي تقوم بتحويل المصفوفات إلى جداول الكترونية و بصفة عامة يستخدم في تكوين و إدارة دوال الحرفيات و وظائفها.	String Functions Sub palette
تفيد هذه القائمة الفرعية في التعامل مع المصفوفات تكوين و إدارة.	Array Functions Subpalette
تستخدم في التعامل مع ما يعرف بالعناقيد تكوين و إدارة مثل Bundle Unbundle, Bundle By Name, and Build Cluster Array functions.	Cluster Functions Sub palette
به العناصر التي تمكننا من إجراء عمليات المقارنة المختلفة من التساوي إلى الأكبر و الأصغر و غيرها من أوجه المقارنة المعروفة.	Comparison Functions Sub palette
بها كل ما يهم الوقت و التاريخ و طرق التحكم بهما و إدارتها،	Time and Dialog Functions Subpalette
لها علاقة بالعمليات على الملفات بمختلف أنواعها الملف الثنائي و النصي و كافة المهام التي تجرى عليها من قراءة و كتابة و تخزين و حذف و إغلاق و غيرها.	File I/O Functions Subpalette
هي قائمة تحتوي على مهام إستحصال البيانات و مهامها الكبيرة و المتنوعة جدا سواء في عمليات الإخراج أو عمليات الإدخال و التحكم بهما.	Data Acquisition Functions Subpalette
تتعامل مع الأشكال الموجية (Waveform) بمختلف أنواعها و العمليات التي تجرى عليها من تكوين و تعديل و التحكم في الخصائص للشكل الموجي و إرساله أو استقباله.	Waveform Functions Subpalette
تشمل الأدوات التي تقوم بالتحليل مثل تحليل الشكل الموجي و مراقبته وفق شروط معينة وغيرها.	Analyze Functions Subpalette
تستخدم في وسائل الإدخال و الإخراج و تجهيزها من أجل ربطها مع النظام الذي تعمل على تجهيزه.	Instrument I/O Functions Subpalette
قائمة تحتوي على أكثر من قائمة بخصوص التعامل مع IMAQ و كل ما يتعلق بمعالجة الصورة.	Motion and Vision Functions Subpalette
قائمة تتعامل مع الأمور الرياضية المتقدمة من تفاضل تكامل جبر منحنيات، احتمالات و إحصاء.	Mathematics Functions Subpalette
قائمة تشمل كل ما له علاقة بالاتصالات بمختلف صورها سواء سلكي أو لاسلكي شبكات بمختلف أنواعها وما يتبعها من البروتوكولات و الإجراءات. بها العديد من القوائم الفرعية الأخرى.	Communication Functions Subpalette
بها الإجراءات التي تخص إنشاء التطبيق بعد تصميمه كمخطط وواجهة المستخدم ، و تشمل هذه إجراءات القوائم و الطباعة و الفتح و الغلاف وإنشاء التعليمات الخاصة بالتطبيق و ما يشابهها.	Application Control Functions Subpalette
تتعامل مع قوائم بها إجراءات العرض الثنائي والثلاثي و قوائم بها إجراءات الصوت و كل ما له علاقة بالتحكم بهما.	Graphics and Sound Functions Subpalette
تقوم بإنشاء التقارير و التعامل معها بمختلف صورها بها من حذف و حفظ و تعديل و إدراج و غيرها، كما تتعامل مع تقرير بلغة HTML.	Report Generation Functions Subpalette
هي الجزء الذي يهتم بأداء الوظائف المتقدمة مثل التسجيل و إعادة برمجة المكونات باستخدام لغة C.	Advanced Functions Subpalette
يستخدم في اختيار مشروع جاهز مسبقا من أجل التعديل عليه، أي فتح مشروع مخزن مسبقا.	Select a VI
مكتبة كما في لوحة التحكم و السيطرة.	User VI Library

تستخدم في العديد من المهام ابتداء من إدارة البيانات ضمن قاعدة البيانات و انتهاء بمراقبة الأجهزة التي تعمل مع تطبيقات البرنامج هذه البرامج هي:

DataSocket

برنامج ضمن حزمة برنامج lab view يستخدم في التعامل مع البيانات ضمن قاعدة بيانات، و إجراء العمليات المتعارف عليها، من قراءة أو كتابة، حذف أو تعديل، يدعم البرنامج التعامل مع قاعدة البيانات المنشأة



سواء على كمبيوتر محلي أو على كمبيوتر بعيد ضمن شبكة.

NI-488.2

و هي حزمة تحتوي على ثلاثة برامج من أجل التعامل مع GPIB و تحتوي على Add GPIB Hardware في حالة الرغبة في إضافة جهاز Getting Started يقوم تشغيل الجهاز و ضبطه،



و أخيرا Explore GPIB تقدم أمثلة للتعامل مع GPIB.

برنامج Remote Device Access Server

هذا البرنامج مخصص بشكل أساسي في إعدادات إستحصال البيانات D A Qحيث يقوم





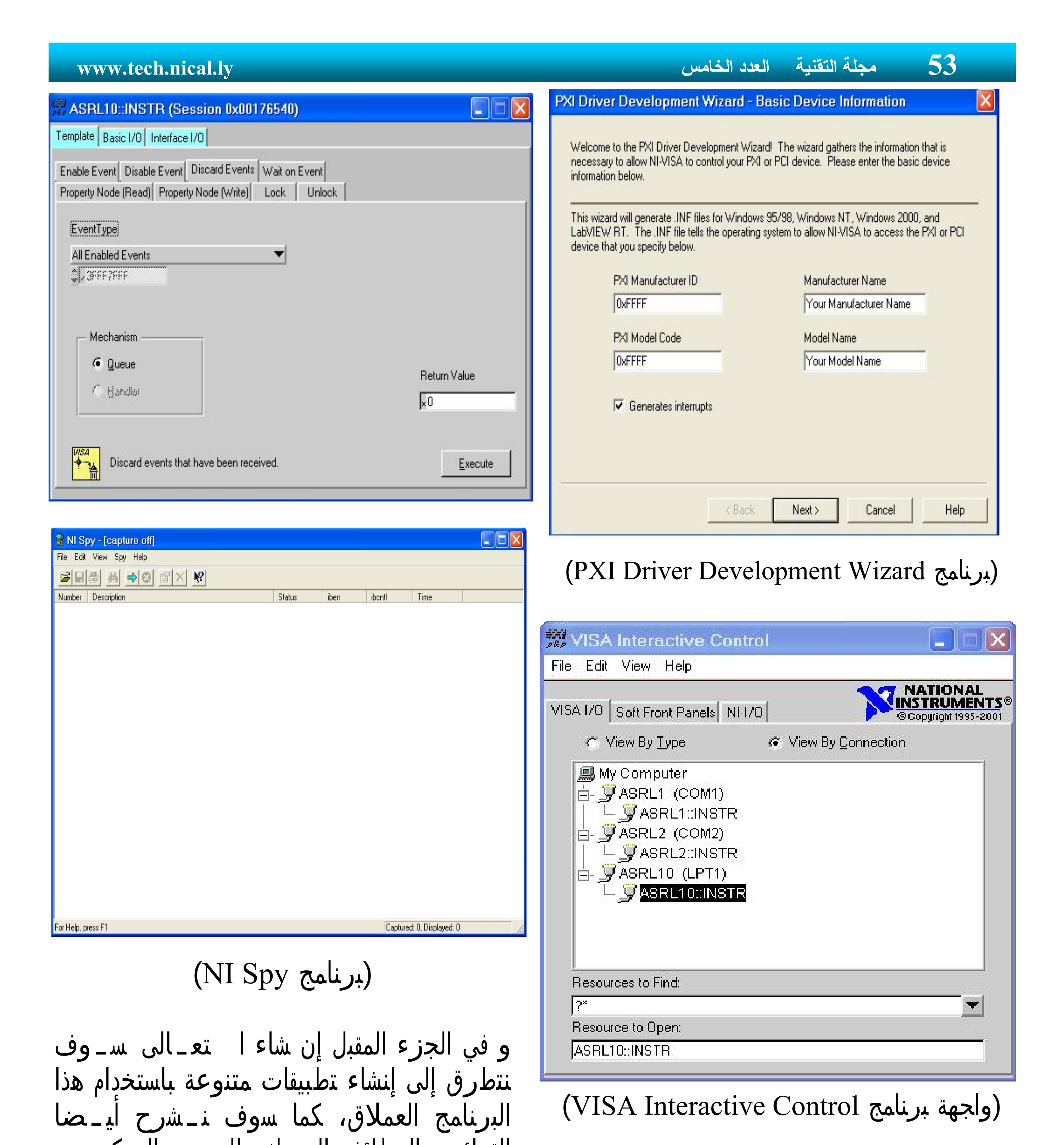
بالتعامل مع الأجهزة من قياسات و متحسسات و غيرها التي تستخدم في أنظمة إستحصال البيانات.

برامج VISA

يستخدم هذا البرنامج في دعم أجهزة GPIB, GPIB-VXI, MXI/VXI و توفير توافق كامل مع التطبيقات التي يتم إنشاؤها باستخدام برنامج lab view للعمل مع هذه التطبيقات و تشمل برنامج P X I Driver Development Wizard، و أيضا برنامج VISA Interactive Control، حيث يستخدم الأول لربط الجهاز و تجهيزه و الثاني



(DataSocket)



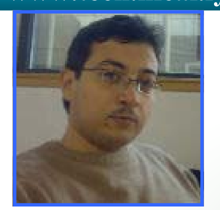
(برنامج PXI Driver Development Wizard)

(برنامج NI Spy)

(واجهة برنامج VISA Interactive Control)

برنامج NI Spy
يستخدم هذا البرامج كمراقب عام لكل الأجهزة التي تم ربطها مع التطبيقات التي أنشئت في بيئة برنامج lab view، حيث يقوم بتسجيل كافة الأخطاء أو التعارضات، كما يستخدم أيضا في تحليل هذه الأخطاء.

و في الجزء المقبل إن شاء الله تعالى سوف نتطرق إلى إنشاء تطبيقات متنوعة باستخدام هذا البرنامج العملاق، كما سوف نشرح أيضا القوائم و الوظائف المختلفة للوحة التحكم و السيطرة بالتفصيل، و أيضا لوحة مكونات الوظائف، و هذا تمهيد للدخول في التطبيقات المتقدمة التي يستخدم فيها هذا البرنامج.

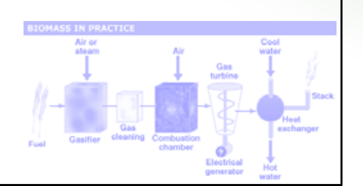




المهندس فهد الرفاعي
مدير موقع التقنية



Biomass as an Alternative Fuel for Generating Electricity





INTRODUCATION

Electrical energy has many different sources and can be produced in different ways. However, countries are competing to produce energy and trying to have unlimited sources for producing it. Moreover, producing electrical energy using normal fossil fuels, such as, oil, coal and so on has some major problems, from the cost of fuel to the pollution. At the end of the last century, engineers have started looking for new sources which have the same advantages as the fossil fuels while avoiding their disadvantages. In fact, there some sources were already known from the natural, one of them is called renewable energy. It called renewable because it will not run out and can be reproduced [7]. This kind of energy has different types and can be found in different forms, for instance, wind energy, solar energy, hydroelectric energy, biomass energy and so on.

"In the United States, since 1973 there has been a dramatic increase in biomass use, especially in thermal and electrical applications of wood resi-

dues" [4]. This essay will examine the using of biomass energy as an alternative fuel in the electricity industry. Initially, it will cover a brief background on biomass and include its sources and history. Secondly, the using of biomass for generating electricity in power plants will be investigated. Then, some of the advantages and disadvantages of using biomass will addressed . A conclusion will complete the essay.

Biomass in Brief

Biomass is one of the oldest sources of energy in the world. Although we have been using it all the time, it may have been never heard about its scientific name. Biomass known as living material or specifically, it is the conversion of the stored energy in the dead trees, tree branches, wood, crops and even animals into energy so that we can use it. For example, "The major categories of biomass fuels used in the United States today include, wood processing residues, in-forest residues, agricultural residues and urban wood residues" [3].

As a result, biomass energy can be found easily in any place and any time. In fact, biomass will not be useful for producing electrical power energy unless converted into another form. Consequently , if any company wants to use biomass as a source of energy instead of oil or gas, it will need to collect the biomass (plants, wood and so on) and burn it in special places, then the heat of this burning can be used in a steam turbine to generate electricity. In the same way, power plants can use biomass in a different process which called Gasification. In this case, biomass is going to be heated at very high temperature degrees to produce flam-

mable gases which can be used to rotate the turbine and produce electricity. According to the California Energy Commission web site, California produces about 60 million tons of biomass every year, which means around 2,000 megawatt of electrical power. In fact, this power is enough to market and could supply about two million homes. [8]

Although biomass energy has been used many years ago, some countries still use it as a fuel in electrical power generation until now. In contrast, some countries stopped using it because of its environmental impacts. It has been said that biomass has been contributing to the environmental pollution. However, the benefits of this energy encouraged some societies to use it, for instance, "BEG (The Biomass Energy Group) has concluded that a biomass industry in Scotland has the potential to supply as much as 450 MW of electricity from the wood fuel resource while employing over 2,000 people and stimulating other sectors of the Scottish economy" [6]. In addition EIA (The Energy Information Administration) estimation of biomass resources shows that there are 590 million wet tons (equivalent to 413 million dry tons) of biomass available in the United States on an annual basis [2]. In fact, biomass can be used in power plants using different methods and each method has its own efficiency and productivity.

Electrical Power Generation from waste

Generating electricity in power plants using fossil fuel is the most popular method in the world. However, using biomass to generate electricity can be efficient with some

regulations and limitation [2]. There are four main types of biomass power systems: direct-fired, co-fired, gasification, and modular systems. Most of the power plants which use biomass are direct-fired systems which use the same technique of fossil-fuel fired power plants. Figure1 shows how to use biomass as fuel in power plants. The biomass is burned in a boiler to produce high-pressure steam. This steam is introduced into a steam turbine, where it flows over a series of aerodynamic turbine blades, causing the turbine to rotate. The turbine is connected to an electric generator, thus, as the steam flow causes the turbine to rotate, the electric generator turns and electricity is produced. Biomass power boilers are typically in the 20-50 MW range, compared to coal-fired plants in the 100-1500 MW range [6]. Therefore, it was suggested that in some power plants, such as, the Bay Front Station in Ashland in the United States it would beneficial to operate the units (turbines) using coal in the peak periods and using biomass in the low load periods [2]. However, direct combustion of wood to generate electrical power is the most advanced method at present. Also, it might be not competitive unless used in combination with other sources, such as coal and gas [5].

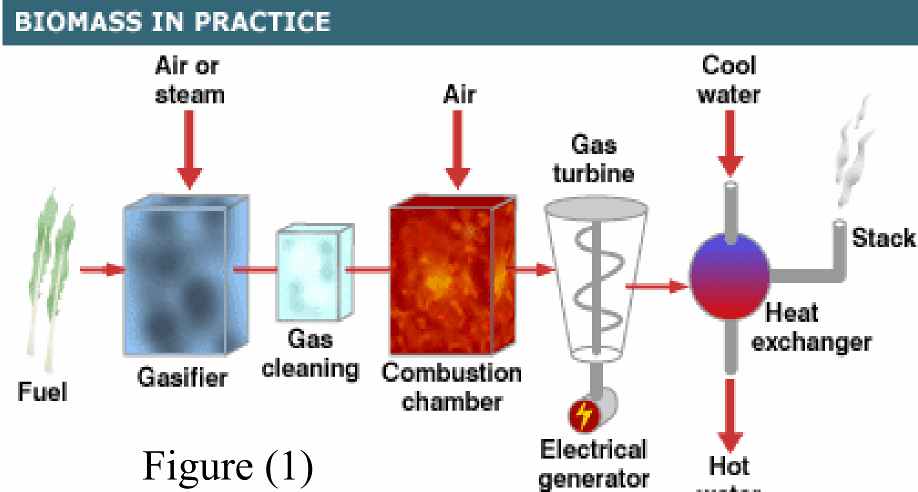


Figure (1)

Figure 1: Using Biomass to produce electricity in power plants.

[9].

Advantages of using Biomass:

Using biomass as an alternative energy to generate electrical power has some economical benefits. Moreover, it can be a useful source for energy in the small societies or small industrial areas. In contrast, even developed countries can use this source to compensate for the lack of the other sources, such as, oil, gas or coal. One of the most important advantages of biomass is its cheap prices; also it is a readily available source of energy. In addition, it is a continuous and long term source, it can be found easily, any time and almost anywhere. One more advantage for biomass power plants is helping to reduce the unemployment in various countries, Shauna Baird, MSP, the Scottish Green Party's energy spokeswoman, said to The Scotsman: "The new power station, and the considerable number of jobs that it will create, is good news" [1]. This contribution by establishing a biomass power plant at Lockerbie, Dumfries shire in Scotland it will support the economy in the UK and will help the government in its fight against unemployment.

Disadvantages of using Biomass

Like any renewable source, biomass has some disadvantages for using it to generate electrical power. Does biomass affect the environment? This question has been asked many times. In fact, many people are concerned about the contribution of biomass in the global warming because the combustion of biomass will produce carbon into the air. However, this point of view could be wrong if you understand the biomass cycle. Figure 2 describes the carbon

gas for generating electricity, for this reason, it will be more economical and useful if biomass has been used. In the electricity markets it can be said: energy is money. And by using biomass this saying can be verified. Moreover, biomass can be used in different methods which mean more flexibility. Although the power plants which use biomass will produce less power than that power plant which uses fossil fuel, still using small biomass units in the villages and small towns would be more economical than using normal fossil units.

reference

will be worthless.

Conclusions:

To sum up, this essay has shown that using biomass in industry and specifically in power plants to produce electrical power, would help many people to find jobs and could help the governments to diminish the unemployment rates. Moreover, every year, countries spend billions of dollars to sell oil or cycle and how biomass plays main role in it. Although biomass can be found anywhere in the world, some places like desert areas in the middle east such as Saudi Arabia, possibly will face difficulties to get enough plant and trees to be used as a biomass source. As a result, the transportation of the plant and tress to theses areas will be costly and using biomass in this case

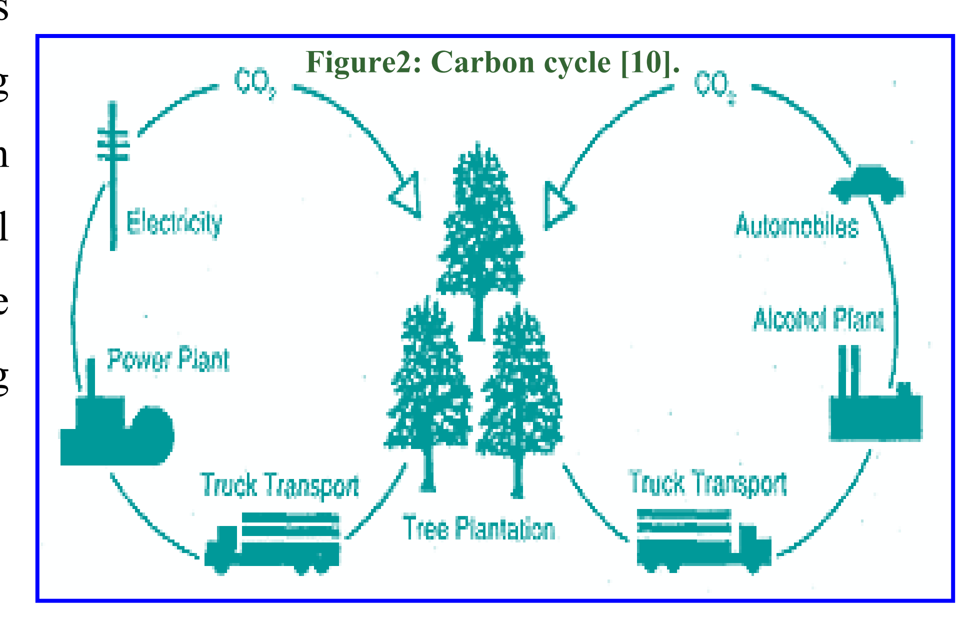


Figure2: Carbon cycle [10].

1. Black, E (2005) Wood-fuelled power station to be UK's first, The Scotsman, http://thescotsman.scotsman.com (28 August 2006)
2. Haq, Z, (2002) The Energy Information Administration, Biomass for Electricity Generation http://www.eia.doe.gov/oiaf/analysispaper/biomass
3. Morris, G. (1999) The Value of the Benefits of U.S. Biomass Power, National Renewable Energy Laboratory, Berkeley, California, USA.
4. Overend, R.P. (1996) Production of Electricity from Biomass Crops – US Perspective. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, USA
5. Slesser, M & Lewis, C (1979) Biomass as a Nonfossil Fuel Source, A Halsted Press Book, p. 141.
6. (2005) Promoting and Accelerating the Market Penetration of Biomass Technology in Scotland, Scottish Executive www.**scotland**.gov.uk/Resource/Doc/1086/0007305.pdf
7. Biomass, Energy matters http://library.thinkquest.org/20331/types/biomass/ (28 August 2006)
8. (2002) Biomass Energy, Energy Quest http://www.energyquest.ca.gov/story/chapter10.html
9. Figure 1 : BBC website : http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/4948052.stm
10. Figure2:http://www.ucsusa.org/clean_energy/renewable_energy_basics/offmen-how-biomass-energy-works.html

التقييم الإنشائي للإنشاءات الخرسانية

ASSESSMENT OF CONCRETE STRUCTURES

البروفسور: محمد فرحات المغربي



المقدمة

مهمة تقيم الإنشاءات القائمة تعتبر إحدى المهام التي تثقل كاهل المهندس الإنشائي.الحاجة إلي تقيم الإنشاءات تأتي من الأسباب الآتية:

1- عيوب في التصميم أو التنفيذ.
2- التلف الناتج مع مرور الزمن أو من الخدمة
3- التلف الناتج من الحوادث أو الانهيارات
4- البيع والتامين و الأغراض القانونية
5- تغير الاستخدام مع زيادة الأثقال الحية
6- الأمان والخدمة المستقبلية

المعهد البريطاني للمهندسين (INSTITUTION OF STRUCTURAL ENGINEERS) قام بتطوير طرق إرشادية لتقييم بصفة عامة . كما قام المعهد الأمريكي للخرسانة (ACI.CODE) بتطوير طرق خاصة بتقييم الإنشاءات الخرسانية. هذه الوثائق تغطي كل مجالات التقييم وتجمع المعلومات والاختبارات والتحليل التقييمي ومهمة مهندس التقييم وتجميع المعلومات والاختبارات والتحليل التقييمي وكتابة التقارير. المعهد البريطاني للمهندسين الإنشائيين أعطي بعض الإيضاحات حول تحويل مدونة التصميم (الكود)(DESIGN CODS) لاستخدامها في أغراض التقييم.فلسفة وفن التقسيم الإنشائي تم شرحها بواسطة كامببل Campbell . اكرويد أعطي بعض الشروح حول موقف مهندس التقييم من الناحية القانونية من وجهة القانون البريطانية.

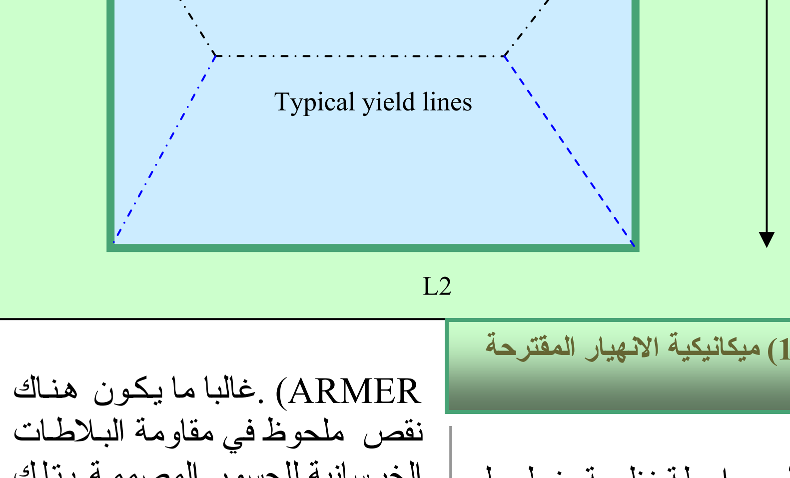
التصميم والتقييم:

علي الرغم من أن أساسيات الخطوات الحسابية متشابهة في كل من التصميم والتقييم الانشائى إلا أن هناك بعض الفروق بين تصميم إنشاء جديد وإنشاء قائم . هذه الفروق تأتي من أن المعلومات المتعلقة بالإنشاء تكون متوفر للمقيم اكتر من المصمم.هذه الفروق تؤثر في كل الأوجه الحسابية مثل التحليل و الأثقال وخواص القطاعات وخواص مواد ومتطلبات المدونات والشكوك .وسوف نتطرق إلي هذه الأوجه كل علي حدا.

1- التحليل:

عادة ما يتم إنشاء التصاميم الخرسانية علي ضوء التحليل المرن التي لا تأخذ في الاعتبار التشققات في للإنشاء والتي يتم

التوصل عن طريقها إلي قطاعات إنشائية يمكن أن تقاوم محصلات الاجهادات المرن المعرضة لها .إلي أن هذه التحليلات تخفق في التوصل إلي السلوك الواقعي للإنشاء المصمم و لكننا نستخدمها لكي نتوصل عن طريقها علي فئة من محصلات الاجهادات التي تكون في حالة اتزان وينتج عنها تصميم آمن . من ناحية أخري في حالة التقييم ،نكون راغبين في الحصول علي السلوك الواقعي لإنشاء القائم . وبما أن خواص القطاعات وخواص مواد للإنشاء القائم تكون متوفرة. فتكون هناك فرصة أكبر لاستخدم تحليل أدق لهذا الغرض.وهده التحليل تتمثل في الأتي:



شكل (1) ميكانيكية الانهيار المقترحة

1- التحليل بواسطة نظرية خطوط الخضوع (Yied line theory)
2- التحليل اللاخطي بواسطة العناصر المحدود(Non-linear element analysis)
3- الفعل الغشائي في الأسقف الخرسانية (Membrane action in slabs)

• نظرية خطوط الخضوع :

كثيرا من بلاطات الجسور القائم لا تحتوي علي نسبة تسليح كافية في الاتجاه الثانوي أو المستعرض لمقاومة العزوم الناتج من التحليل المرن بواسطة العناصر المحدودة بواسطة التحليل الشبكي المرن (GRILLAGE ANALYSIS). خصوصا في حالة الجسور ذات الانحراف الجانبي (SKEW BRIDGES) عندما يكون العزم التصميم محسوبا عن طريق العزوم المرن التي تأخذ في عين الاعتبار عزم الفتل (TWISITING MOMENT) [6] مثل طريقة هيلر بورق[7] (HILLERBORG) أو طريقة وود و أرمرل (WOOD AND ARMER). غالبا ما يكون هناك نقص ملحوظ في مقاومة البلاطات الخرسانية للجسور المصممة بتلك الطريقة سواء كانت هذه البلاطات مصبوبة في الموقع أو مركبّة علي كميرات فولاذية .وعلي الرغم من هذا النقص الملحوظ في مقاومة هذه البلاطات في الاتجاه المستعرض إلا انه من المحتمل جدا أن تكون هذه البلاطات مستوفية الشروط للحالة الحدية القصوى (ULTIMATE LIMIT STATE)من ناحية المقاومة عند استخدام نظريه الخضوع في تقييم هذه البلاطات .هذه النظرية تفترض بأن انهيار السقف عن طريقة ميكانيكية الانهيار تتمثل في خطوط خضوع يفترض بأن تكون منطبقة علي امتداد الخضوع المتوقع لقطبان التسليح السقف شكل يمكن الحصول علي الثقل المسبب للانهيار علي ضوء هذه الميكانيكية عن طريق مساواة الشغل المبذول من الأثقال الخارجية بطاقة اللدنة المنبعثة خلال خطوط الخضوع المفروضة .

المشكلة الصعب التي تواجه المهندس عند تطبيق هذه النظرية هي عدم ضمان اختيار ميكانيكية الانهيار الحرج التي تؤدي انهيار السقف بأدنى تقل ممكن وربما يكون هناك بديل آخر لميكانيكية الانهيار تؤدي إلي تقل الانهيار اقل . فإن تطبيق هذه الطريقة يتطلب خبرة عالية أو الاعتماد علي استشارة أو خبرات مهندسين لهم خبرة في تطبيق هده الطريقة الميكانيكية الحرجة لأسقف مختلفة الأشكال و مختلفة التثبيت.
عند استخدام طريقة خطوط الخضوع في تقييم بلاطات الجسور القائمة نجد أن نسبة التسليح بسيطة في الاتجاه الثانوي ربما تكون كافية للحصول علي المقاومة المناسبة عند الحالة الحدية القصوى . نسبة التسليح هذه ربما تكون أقل من النسبة الدنيا المحددة عن طريق المدونة البريطانية التي تساوي 12% بنسبة للفولاذ العالي المقاومة و 15% بنسبة للفولاذ المطاوع.
بما أن البلاطات التي لها نسبة تسليح أقل من النسبة الدنيا في الاتجاه الثانوي تستوفي شروط

المقاومة عند الحالة الحدية القصوى إلا أنه يجب علينا أن نتذكر بان أدائها تحت تأثير الأثقال الخدمية ربما يكون ضعيف والسبب في ذلك هوان سلوك السقف يكون سلوك مرن تحت تأثير تلك الأثقال . و إذا كان السقف يحتوي علي نسبة تسليح أقل من نسبة الموصي فيها في المدونات فسوف يتشقق تحت تاثير الأثقال الخدمية وسيؤدي هذا إلي خضوع قطبان التسليح عند هذه الأثقال .علاوة على ذلك فإن هذه التشققات سوف تكون قليلة العدد وعميقة، تطبيق نظرية خطوط الخضوع لا يقتصر علي بلاطات الجسور فقط ولكن يمتد ليشمل أسقف المباني .

ب ـ التحليل اللاخطي

علي الرغم من التحليل الخطية المرنة تستخدم في حسابات الانحراف و الانفعالات تحت تاثير الأثقال الخدمية وتستخدم كذلك في حساب العزوم وقوي القص التي تستخدم في تصميم الإنشاءات عند الحالة الحدية القصوى ,إلا أنها تعطي وصف غير دقيق لسلوك هذه الإنشاءات .ويحدث هذا غالبا نتيجة لتغير حالة العنصر الإنشائي الناتج من التشققات تحت تأثير الأثقال الخدمية و كذلك نتيجة لإعادة توزيع العزوم الناتج من الخضوع المحلي لقطبان التسليح تحت تأثير الأثقال العالية جدا .

لكي نتبع استجابة الإنشاء من البداية التحميل حتى الانهيار مرورا بالتشققات التي تحت الإنشاء و أثقال قوي الشد إلي التسليح و كذلك إعادة توزيع العزم نتيجة للخضوع المحلي لقضبان التسليح. يجب علينا استخدام التحليل اللاخطي الذي تستطيع أن تتبع السلوك الواقعي للإنشاء نتيجة العزوم من بداية التحميل حتى الانهيار. إلا سلوك الانهيار والإنشاءات بسبب قوي القص يبقى مشكلة صعب حتي الآن .

علي الرغم من تعدد نماذج معادلات السلوك مثل الفولاذ الخرسانة في التحليل اللاخطية الموجود في بعضها يختبر متطور علي مستوي عالي خصوصا فيما يتعلق بالخرسانة , إلا انه أننا نتساءل علي مدى صلاحية هدا التطور للتطبيق في المجال الإنشائي .والسبب في ذلك هو اختلاف في خواص الخرسانة في الإنشاء الواحد إلي درجة الصعوبة صياغة هذه الخواص لجملة العناصر المكونة للإنشاء في نموذج رياضي وحيد .فالخواص المتوفر للقيم هي فقط ما يحصل عليه من اختبار العينات داخل الكتلة الإنشائية أو المتحصل عليها من استدلالات نتيجة الاختبارات غير المدمرة للإنشاء .

اغلب طرق التحليل اللاخطية تقارن بنتائج اختبارات واقعية علي الإنشاءات . في كل من الاختبارات والتحليل اللاخطي يتم تسليط الثقل علي الإنشاء تدريجيا ويتم مقارنة الاستجابات الناتج من التحليل والاختبار .إلا أن الإنشاء الحقيقي لا يكون معرض لذلك النوع من التحميل التدريجي وغالبا ما يكون معرض إلي تاريخ تحميل غير معروف والدي يتمثل في مركبات الأثقال الميتة الدائمة البقاء وكذلك التعرض المتكرر للأثقال الحية المتعددة .هذا التاريخ المجهول للتحميل يجعل عملية التحليل اللاخطية للإنشاءات الخرسانية في غاية التعقيد لان تشقق الإنشاءات يعتمد علي امتداد تاريخ التحميل وعليه فإننا في وقت التقييم يمكننا الحصول علي سلوك الإنشاء في المرحلة الخدمية فقط .

وهكذا فإن التطورات العالية في معادلات مشابهة خواص المواد تبقي مرة أخري غير موثوق فيها عند تحليل الإنشاءات الحقيقة لمواجهة هده المشكلات كوب وراو cope and rao افترضا خطوات التحليل التقييمي للأسقف الخرسانية تطبق علي مرحلتين.

المرحلة الأولي تهتم بمشابهة انفعالات السقف في المرحلة الخدمية .في البداية يتم تحليل السقف تحليل لاخطي باستخدام معاملة مرونة طويل الأجل وتأثير جساءة شدّ مبنية علي أساس مقاومة الشد للخرسانة تكون مخفضة نسبيا بالمقارنة مع تلك المستنتجة في حالة التحميل قصير الأجل . الأحمال دائما يمكن وضعها في السقف دفعة واحد . تأثيرات تطبيقات التحميل المتكرر نتيجة الأثقال الحية المتعددة يمكن مشابهتا بتسليط وإزالة الأثقال موزعة منتظمة تشبه الأثقال العادية . ويتم استجابة السقف في المرحلة الخدمية للسقف بهده الطريقة .

المرحلة الثانية

تتطلب تسليط أثقال حية تدريجية مع استخدام معادلة سلوك إجهاد انفعال قصير الأجل وتستنج استجابة السقف حتى الانهيار وفقا لذلك. هذا النوع من الخطوات يمكن استخدامه في تقييم إنشاءات خراسانية أخري غير الأسقف . التحليل اللاخطي بواسطة العناصر المحدودة لأسقف خراسانية مختلفة التثبيت موضحة بشكل(2) المقارنة بثقل نظرية خطوط الخضوع.

ج ـ الفعل الغشائي

على الرغم من أن تصميم الأسقف الخرسانية يتم عن طريق افتراض العزوم وقوي القص فقط إلا أنه تم التعريف منذ عام 1955 وإن لم يكن قبل بأن البلاطات الداخلية من الأسقف الخرسانية تحمل أثقال بكثير من الأثقال المصممة من اجلها بواسطة النظرية الكلاسيكية. أو الكليستون OCKLESTON أجري اختبارات حتى انهيار المستشفي بجوهانسبيرغ ولاحظ أن البلاطات الداخلية من نضام الأسقف المستمر لم تنهار تحت الإثقال المصممة من أجلها وقد تجاوزت حمل الانهيار المحسوب بواسطة نظرية خطوط الخضوع بمقار يزيد عن الضعف , أو كليستون عزي هده الطاهرة إلي خاصية الفعل الغشائي التي تتطور في السقف مع زيادة الانحراف المركزي .هناك نوعان من الفعل الغشائي . الأول فهو فعل الضغط الغشائي الذي يتطور في نفس الوقت مع فعل الضغط الغشائي بعد انحراف التشقق مباشرة ويحدث في كل الأسقف المثبتة تثبيت وثيق والأسقف المثبتة تثبيت بسيط . إلا أن هناك عدد كبير من الطرق التي تتضمن تأثير الفعل الغشائي تستعمل في تقييم الأسقف الخرسانية المثبتة تثبيت وثيق .

كل من الأبحاث العلمية والنظرية التي أجريت علي بلاطات الجسور المثبتة تثبيت وثيق أوضحت أن هذه البلاطات من الممكن أن تحمل الأثقال تتجاوز بكثير الأثقال المحسوبة بطريقة التحليل المرن. والسبب في ذلك هو انه بالإضافة العزوم تعمل الرابطة الوثيقة بين السقف والكمرة علي كبح أسقف من الممتد الجانبي الأمر الذي ينتج عنه قوي ضغط محورية (فعل ضغط غشائي) في ذلك السقف. تلك القوي تعمل علي الحد من اتساع الشقوق والانحرافات والانفعالات الشد في مرحلة الثقل الخدمي وتعمل على زيادة حمل الانهيار الأقصى للسقف , شكل (3) .

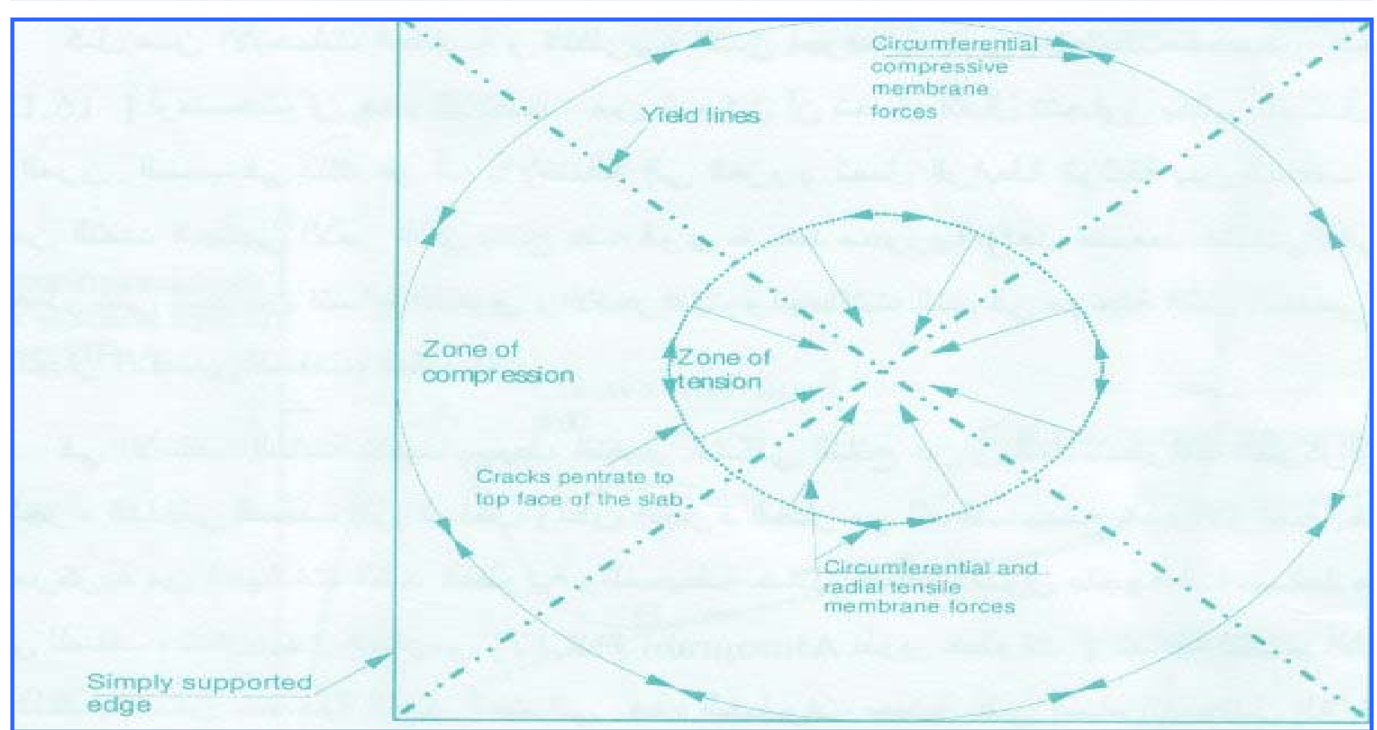
في الأسقف المثبتة تثبيت بسيط , التغير الشكلي الناتج عن الانحراف المركزي للسقف يعمل علي إزاحة الجزء الداخلي للسقف إلي الداخل ولكن الجزء الخارجي للسقف يمنع هذه الإزاحة . هذا يعمل علي خلق مساحة مركزية من اجتهادات الشد القطرية والمحيطية خلال السقف تتزن باجتهادات ضغط محيطية في المحيط الخارجي للسقف , شكل المغربي ALMOGRABI طور خطوات إرشادية لتقييم الأسقف المثبتة.

تثبيت بسيط وذلك يتضمن خاصية الفعل الغشائي . هذه الخطوات مبنية علي أساس التحليل اللاخطي حتى الانهيار للأسقف الخرسانية المسلحة والمثبتة تثبيت بسيط بمتغيرات مختلفة . شكل (2) يوضح استجابة المختلفة للأسقف الخرسانية مختلفة التثبيت بتضمين خاصية الفعل الغشائي في التحليل اللاخطي باستخدام العناصر المحدودة .

الزيادة في حمل الانهيار الأقصى الناتجة مكّن فعل الضغط الغشائي يمكن الاستفادة منها في تقييم الأسقف المعرضة إلي هجوم الكلوريدات .في هذه الحالة، يكون التسليح العلوي معرض إلي تآكل حاد ويكون السقف قد فقد مقاومته للعزوم ويكون السقف غالبا مثبت بواسطة الفعل الغشائي .

جاكسون JACKOSN اختبر نموذج لسقف علوي وذلك عن طريق مشابهة التآكل الموضعي في السقف بقطع قضبان تسليح السقف العلوية ، وجد من ذلك من أن المقاومة الفعلية للسقف نقصت بمقدار 4% عن السقف غير المتآكل .

Axial restraint
Cracking
Applied load
Rotational restraint
Thrust
Thrust
Cracking



2- الأثقال

الأثقال المعلنة أو المميزة التي تستخدم في التصميم هي عبارة عن أثقال ميتة وأثقال حية،الأثقال الميتة تستنتج من الأبعاد المعلنة والكثافة المعروفة للإنشاء إنما بنسبة للأثقال الحية تستنتج من المدونات , بعض الأثقال الحية مثل (أثقال الرياح والأثقال الحرارية) تم استنتاجها إحصائيا منذ زمن طويل . عند تقييم أي إنشاءات يمكن تقييم أثقاله بدقة اكثر منه في حالة تصميم إنشاء جديد . علي سبيل المثال يمكن تحديد الأبعاد الواقعية وكثافة مادة الإنشاء التي علي ضوئهما يمكن تقييم الثقل الميتة الواقعي بدقة.

الجزء الثاني من مدونة المباني البريطانية (BS8) حدد فكرة القيمة المعقول الأسوء(WORST CREDIBILE VALUE) في حالة الأثقال ومقاومة المواد تستخدم في التصميم والتقييم الإنشائي . الثقيل المعقول الأسوأ هو قيمة الثقل التي يؤمن المهندس بوقوعها بناءا علي خبرته ومعرفته بذلك الثقل.

3:- تفاصيل القطاعات :

يمكن تحديد الأبعاد الحقيقة للقطاعات الإنشائية المختلفة لغرض التقييم من عدد من مصادر المعلومات مثل المخططات التفصيلية للإنشاء والقياسات القلية ومن المسح الشامل للإنشاء .

4 – خواص المواد

الخواص المعلنة لمقاومة القطبان التسليح أو الأسلاك إجهاد عادة ما تكون معروف من ضمن مواصفات الإنشاء. إلا أن المقاومة الحقيقية خصوصا في حالة قضبان التسليح تتجاوز بكثير هذه المقاومة المعلنة إذا استخرجنا قطعة قضيب التسليح من كتلة خرسانية لإنشاء ما كعينة

لاختبار واختبرناها يمكن الحصول علي المقاومة الواقعية لتقييم ذلك الإنشاء .نوعية القضيب المحلزن بالنسبة لكفاءة الروابط يمكن معرفتها عن طريق تعرية قضبان التسليح .

هناك شرح تفصيلي لعدد من الطرق بتقييم مقاومة الخرسانة في الإنشاءات القائمة موضحة من قبل معهد المعايير البريطاني british)]standras institution. (BS6089

كما ذكرنا في السابق أن الجزء الثاني من مدونة المباني البريطانية ((BS8110 أوضح فكرة القيمة المعقولة الأسوأ لمقاومة المواد. مقاومة المادة المعقولة الأسوأ هي قيمة الأسوأ لتلك المقاومة التي يؤمن المهندس بوقوعها .

القيمة المعقولة ليست القيمة الأسوأ التي يمكن حدوتها فيزيائيا ولكن هي التي يكون تجاوزها بعيد الاحتمال في حالة الأثقال ولا يمكن تجاوزها إطلاقا في حالة مقاومة المواد.

5- معاملات الأمان الجزئية

إذا استطعنا تحديد الأثقال والمقاومة الواقعية (القيم المعقولة الأسوأ) لغرض التقييم الإنشائي فتبقي هناك حاجة ملحة إلي تخفيض معاملات الأمان الجزيئية المنصوص عليها في مدونة التصميم عند الحالة الحدية القصوى . والسبب في ذلك هو أن القيم المنصوص عليها في المدونات تأخذ في الاعتبار مجال الشك الذي قد ينتج عند مرحلة التصميم. إذا أزلنا بعض الشكوك وذلك بتحديد القيم المعزولة للأثقال ومقاومات المواد يكون منطقيا تخفيض معاملات الأمان الجزئية هذه ، معامل الأمان للأثقال يحسب بالمعادلة التالية:

$$\gamma_f = \gamma_{f1}\gamma_{f2}\gamma_{f3}$$

حيت أن:

(γ_{f1}) معامل يأخذ في الاعتبار الانحراف السلبي لتقيم الأثقال المعلنة.

(γ_{f2}) معمل يأخذ في الاعتبار تخفيض احتمال حدوت تأثير الأثقال المختلفة بقيمها الأسوأ علي الإنشاء في أن واحد

(γ_{f3}) معامل يأخذ في الاعتبار التقييم الغير الدقيق لتأثير الأثقال والتوزيع الغير المتوقع للإجهاد والاختلافات في الأبعاد التي قد تحدت أتناء عملية التنفيذ سوف نتطرق إلي الفرق بين التصميم والتقييم

إذا استطعنا الحصول علي الأثقال المعقول الأسوأ الحقيقي إذا فسوف لن يكون هناك انحراف سلبي للأثقال . وكون المعامل ($\gamma f1 = 1$)) إلا إن المعهد البريطاني للمهندسين الإنشائيين قد أوصي بزيادته في حالة التقييم لتكون (1.05) .

بالنسبة للمعامل (γ f2) فيكون تخفيضه مستحيل لان احتمال حدوت الاحتمالات المختلفة لتأثير الأثقال بقيمها الأسوأ في أن واحد تبقي مسالة ليس لها علاقة بعملية التصميم والتقييم عند تقييم هدا المعامل.

فيما يتعلق بالمعامل (γ f3) فهو معد إلي حد ما ليسمح بالزيادة في الأبعاد وعليه فإذا كانت الأبعاد المستخدمة في عملية التقييم مقاسة قياس واقعي فإن هذا المعامل يجب أن يخفض . المعهد البريطاني للمهندسين الإنشائيين حدد هذا التخفيض بما يساوي (1.1.5) لبقية العناصر

معامل الأمان النسبي للمواد (m γ) يتكون من شقين الشق الأول (m1 γ) وهو معد ليأخذ في الاعتبار النقص المحتمل في مقاومة المواد لكل الإنشاء بالمقارنة بالقيمة الناتجة في ظروف تحت التحكم أما الشق الثاني (m2 γ)وهو معد لا يأخذ في الاعتبار الضعف المحتمل حدوته للإنشاء نتيجة أي سبب من الأسباب معامل الأمان النسبي للمواد (λ m) يحسب بالمعادلة التالية :

m γ =M γ = γ m1 (2)

بالنسبة لتسليح فان قيمة المعامل (m γ 2m1 γ =m γ =1.1.5) كما حدت لغرض التصميم طبقا للحالة الحدية القصوى في المملكة المتحدة. إذا تم انتزاع قضيب تسليح كعينة للاختبار من الإنشاء فيمكن الاعتبار وإذا تم قياس العمق الفعلي لغرض التقييم فإن المعامل ويمكن أن يخفض من (1.1.5) لغرض التصميم إلي (1.05) لغرض التقييم .

بالنسبة للخرسانة يكون المعامل (m γ =1.5) كما تم تحديد للغرض التصميم طبقا للحالة الحدية القصوى في المملكة المتحدة. قيمة المعامل (m1 γ =1.3) كما هو مقترح من قبل معهد المعايير البريطاني [20] . وهذا يقودنا إلي أن (=1.1.5)

المعامل يأخذ في الاعتبار أي تلف يحدث في الخرسانة نتيجة علي

سبيل المثال أي هجوم كيميائي أو هبوب الرياح أو الانكماش أو التغيرات في درجة الحرارية.

إذا تم تقييم المعقول الأسوأ لمقاومة الخرسانية فان (γ_m 1) ويمكن أن يخفض إلي (0.1) ويكون المعامل (γ_m) لخرسانة يساوي (γ_m2) وبما أن أي معمل يأخذ في الاعتبار أي تلف مستقبلي قد يحدث للإنشاء. فلقد تم تحديده ما بين (1.1.5) بالنسبة للخرسانة الجديدة (كم اهو محدد لغرض التصميم) (1.0) بالنسبة للخرسانة القديمة التي لا يتوقع أن تزيد في التلف.إلا أنه ينصح باستخدام القيمة الأولي لغرض التصميم.

6- القص

ميكانيكية الانهيار الناتج من قوة القص في الإنشاءات الخرسانية ليست مفهوم فهما جيدا حتى ألان وهناك بغض الفراغات في نتائج الاختبارات المتعلقة بالقص . إلا أن هذا السلوك المعقد لقوي القص قد تم تبسيطه في مدونات التصميم. عند التصميم يتم تحديد القوة (vs.) التي يمكن أن تقاوم بواسطة القطاع الخراساني بدون تسليح وبعد ذلك يتم تصميم تسليح القص اللازم لمقاومة قوة القص إذا تطلب الأمر ذلك تسليح القص يحب بالمعادل التالية:

$$Vs=v=Ft-C$$

حيت (v) هي قوة القص علي القطاع (vf) هي عبارة عن مركبة قوي تأخذ في الاعتبار إجهاد الخرسانة بالنسبة للمدونة البريطانية (vf) تساوي صفر في المدونة المباني وتساوي (0.4نيوتن /مليمتر مربع) في مدونات الجسور . وعليه فإن قوي القص المعرضة علي القطاع يمكن حسابه كالتالي:

$$V=VC+vs-vf$$

(4)

وهذا يعني أن(vc) ليس لها علاقة مباشرة أو غير مباشرة مع (vs) المعادلة رقم (4) تستخدم في تصميم القص الخراساني. إلا أنه في حالة التقييم وعندما يكون تسليح القص موجود في الإنشاء يكون استخدام طريقة بديلة تأخذ في الاعتبار تداخل قوي القص (vc) و (vs) معقول جدا . مع زيادة عمر الإنشاءات يحدث تناقض تدريجي في قوة القص (vc) مما ينتج عنه نقص في قوة الخرسانة للقص. في حالة نشوء الجسور يكون هذا النقص كبيرا جدا خصوصا في حالة العناصر العميقة ويزداد هذا التناقص خصوصا عند استخدام المركبة (vf) في المعادلة رقم (4) في الواقع اغلب بلاطات الجسور الخرسانية التي تم تنفيذها في ثلاثة عقود ماطيه والتي كانت لاحتاج إلي تسليح قص في ذلك الوقت تحتاج الآن إلي هذا التسليح وذلك حسب توصيات مدونة التصميم الحدية . لمواجهة هذه المشكلة تم تطوير طرق بديلا لمواجهة طرق بديلة لحساب مقاومة القص الخرسانة مبنية علي أساس فرضيات اللدونة.

7- الروابط:

انهيار الروابط بين الخرسانة وقضبان التسليح في الإنشاءات تبقي ظاهرة معقدة للغاية, وتأمين هذه الروابط يبقي دالة في عدة متغيرات. إلا أن مدونات التصميم جاءت ببعض الطرق البسيط لسلوكيات هذه الروابط علي سبيل المثال تمت معاملة تأمين الروابط كالدالة في مقاومة الخرسانة ونوعية قضبان التسليح في المدونة البريطانية فالغطاء الخراساني والمسافة بين القضبان التي تعتبر عوامل مهمة في تحديد المقاومة الرابطة قد تم إهمالها في السابق . السبب في عدم تضمين هذه العوامل في مدونات التصميم القديمة هو أن هذه العوامل أو المتغيرات تعتبر مأخوذ في الاعتبار ضمنيا عند تطبيق التوصيات المنصوص عليها في المدونات في مرحلة التصاميم التفصيلية وفي تلك الظروف . الآن إنه عند تقييم الإنشاءات الموجود تكون تفاصيل القطاعات الإنشائية مخالفة عن النصوص عليها في المدونات الحالية ونتيجة لذلك فإن ميكانيكية انهيار الروابط تكون مختلف عن ميكانيكية المنصوص عليها في المدونات الحالية مما يجعل استنتاج المقاومة الرابطة أمر صعب للغاية.

هناك إشكالية أخري تظهر أثناء التصميم الإنشائي عند التطبيق القواعد التفصيلية بالنسبة للطول المطلوب لقضيب التسليح وامتداده وتنبه بعد نقطة القطع النظرية هناك عدد كبير من الإنشاءات تبدو غير مقبول عند هذه النقطة لان تفاصيلها لا تتوافق مع التطبيق السليم لهذه القاعدة والسبب.في تطبيق القواعد علي هذا القضيب المشدود في عنصر إنشائي معرض إلي عزم تني يكون معرض أيضا إلي قوة القص عند طول الممتد إلي ما بعد النقطة القطع النظرية المستنتج من اعتبارات العزوم . وبما أن قوة القص الإضافية يمكن حسابها فيما يمكن حساب الطول الواقعي المطلوب تنبيه إلي ما بعد نقطة القطع النظرية.

8 – الإنشاءات التالفة:

تلف المواد مثل تأكل قضبان التسليح نتيجة الكلوريدات أو تفاعل الركام القاعدي (alkali aggregate reaction) يؤثر علي الإنشاءات عن طريق تحوير

الخواص الخرسانية وتحوير خواص التسليح وتحوير خواص الروابط وتحوير السلوك الإنشائي وخلق اجهادات إضافية في الإنشاء . الروابط ومواد المحور يمكن تضمينها في حسابات التقييم الإنشائي متى توفرت المعلومة المناسبة المطلوبة وكانت طرق حساب المقاومة المستخدم في حسابات ذات صيغ ملائمة . مدونات التصميم تحتوي علي عدد من القوانين لاستنتاج مقاومة الشد في الخرسانة وذلك في طريقة استخدام الجذر التربيعي والجذر التكعيبي لمقاومة ضغط الخرسانة وبما أن مقاومة الضغط ومقاومة الشد تتأثرن بالتلف بمعدلات مختلفة فتفاعل الكروم القاعدي ينقص مقاومة الشدّ فيها اكتر منه في حالة الضغط ولهدا السبب يكون طبيعيا مقاومة الضغط.

هناك طريقة بديلة أخري لتقييم التلف في الإنشاءات وذلك باستخدام معامل أمان (>1) للمقاومة المحسوبة هذا المعامل يكشف التلف الإنشائي المقيم بواسطة المهندس . هذه الطريقة استخدمت من قبل الموصلات البريطاني ((department of transport في حالة التلف الكثير الذي ينتج عنه فقد مستمر في الغطاء الخراساني يمكن تحديد ميكانيكية المقاومة الإنشاء للأثقال عن طريقة دراسة سلوكها واستخدام الخبرات. علي سبيل المثال. الكمرات التي تعرضت فيها الروابط بين الخرسانة وقضبان التسليح إلي التلف الكامل تكون قد فقدت سلوكها كعنصر إنشائي معرض إلي عزم إلا أن هذه العناصر الإنشائية يمكن أن تحمل بعض الأثقال عن طريق تأثير فعل الضغط الغشائي أو عن طريق تأثير كعقد مربوط إذا كانت قضبان التسليح مازالت تحتفظ ببعض خواصها الميكانيكية ومثبتة تبتية جيد عند الأطراف عن طريق الثني .

9- استخدامات اختبارات التحليل:

اختبارات التحميل مفيدة جدا ومساعدة في تقييم الإنشاءات التي لا تدعن للطرق الحسابية. خطوات إرشادية لاختبارات الإنشاءات الخرسانية تم تطويرها بواسطة مينزس menzies وطمسون Thompson

10-متطلبات المدونات:

من المعروف أن المدونات وجدت لغرض التصميم. فتحوير بعض الفقرات في هده المدونات يكون ضروري جدا لغرض التقييم وذلك للأسباب الآتية .

1-بعض المدونات التصميم قديمة وتحتاج إلي التحديث و التحوير.

2-معاملات الأمان الجزئية في مدونات التصميم ينبغي أن تخفض لغرض التقييم إذا استطعنا حساب القيمة المعقولة الأسوأ للأثقال والمواد.

3-فقرات المدونات كتبت تطبيقا لخطوات التصميم وعليه فان خطوات جديدة ينبغي أن تكتب لغرض التقييم .

عند تقييم الإنشاءات يجب عدم استخدام معايير أو فقرات مختلطة من مدونات قديمة ومدونات جديدة علي سبيل المثال عند تصميم الأعمدة عن طريق المدونات الحديثة نجد أن تجاهد الضغط المسموح في قضبان التسليح يعامل كدالة في المسافة بين الوصلات الرابطة لقضبان التسليح الطويلة للعمود و التي تعمل علي كبح القضبان الطويلة من الانبعاج . فعند تقييم عمود خرساني مصمم باستخدام مدونة قديمة بين هذه الوصلات البعيدة وغير المناسبة لحساب إجهاد الضغط المسموح به حاليا في المدونات الحديثة . وعليه يجب أخذ الحيطة و الحذر عند استخدام المدونات حديثة في تقييم الإنشاءات مصممة باستخدام مدونات قديمة .

11- الاعتمادية والوثوق :

الاعتماد بالنسبة للانشاءات هي مقدرة الإنشاء علي تأدية الهدف المصمم من أجل طيلة عمره الافتراضي وهي تساوي احتمال عدم فشل الإنشاء في تأدية وظيفة المصمم من أجلها كلمة فشل هنا لا تعني بالضرورة الانهيار المفجعة للإنشاء ولا كنا نستخدمها للدلالة علي عدم تأدية الإنشاء لوظيفته كما هو مرغوب.

إذا استطعنا تحديد متغيرات العوامل المختلفة التي تؤثر في الاعتماد علي الإنشاء مثل متغيرات الأثقال والمقاومة في الإنشاء الواقعي يمكننا استخدام نظرية الاحتمالات في التقييم الإنشائي . سكانون وميكايلوفسكي أوضحا كيفية استخدام نظرية الاحتمالات في التقييم جسر الخراساني بناءا علي معطيات مأخوذة من عينات من الكتلة الإنشائية واختبارات غير مدمرة في الجسر.

المراجع

1. **Institution of structural Engineer Appraisal of Existing structure**
2. **American concert Institute committee strength Evaluation of existing concert structure**
3. **Campbell p. philosophy and art of structural Assessment with particular Reference to**

الصيانة الدورية للمنشآت والضرورة الملحة

الدكتور: مصطفي محمد الطويل

مقدمة :-

تتعرض الأشياء المادية من صنع الإنسان إلى تدهور في حالتها مع مرور الزمن, ولـلإطالة في عمرها يتطلب الأمر متابعة حالتها مع مرور الزمن وتقديم الصيانة اللازمة لها حين الحاجة إليها. يوجد قصور كبير في متابعة حال المنشات الهندسية بصفة خاصة وفي إجراء الصيانة الدورية الخاصة لها أمر يسارع في تدهور حالتها وترديها وآنذاك تأتي الصيانة الدورية في وقت متأخر وتكلف أموالاً طائلة كانت ستتوفر إذا ما روعيت الأصول الهندسية المنظمة حيالها، تعطي هذه الورقة نظرة حول حاجة المنشآت الهندسية للصيانة عموماً والأسباب كامنة في تهالكها وترديها مع تقديم اقتراح لبرنامج بالصيانة الدورية الملحة لها . كما تتم الإشارة إلى التقصير في عمل الصيانة وما يجر ذلك من تكبد الثمن الباهظ في مراحل جد متأخرة من خلال مشاريع هندسية مهمة كأمثلة قائمة عليها تساعد في الاهتمام مستقبلا بهذا الموضوع ووضعه في الطريق الصحيح.

حاجة المنشآت للصيانة :

يعتبر الحفاظ على المنفعة وقيمة أداء الخدمة لأي منشأ الهدف الأسمى الذي تنشده المجتمعات المتحضرة ومن غير الممكن إنشاء هذا المنشأ في وضع يكون فيه مستغنيا عن الصيانة كليا وبالتالي فهو يحتاج إلى صيانة كافية خلال مراحل عمره الافتراضي ولمرات عديدة ولقد لوحظ في السنوات الأخيرة أن طرقا ومواد جديدة جرى استعمالها دون بحث كافٍ وتجارب كافية الأمر الذي أدى إلى المزيد من الصيانة. إن تمكن تقنيات الإدارة الحديثة من ربط العلاقة مع التخطيط والتضخيم والقيام بكافة أعمال الصيانة ينعكس إيجابيا على ترشيد الاتفاق وضبط الجانب الانقيادي وضمان السلامة في أن وجود الصيانة الضعيفة لها تأثير سلبي على الدخل القومي والصيانة الرديئة للمصنع أو معداته لا تشجع على الإنتاج الجيد أبدا والمستشفي المصان بشكل رديء له تأتي سلبي على المرضى والعاملين به وبالتالي على الصحة العامة كلها.

تحتاج أعمال الصيانة إلى توضيح التصميم التفصيلي للمنشأ ومعرفة نوعية المواد الداخلة في تنفيذه وهما العاملان الأساسيان اللذان لهما الأهمية الكبرى في تحديد الحاجة لأعمال الصيانة ومراقبة القيام بها . كما تحتاج إلى مصادر كافية من التمويل واليد العاملة والتقنية اللازمة مع ضمان الرقي بالقيام بهذا العمل إلى مستوى نوعية مقبولة.

2- تهالك وتردي المنشآت

توجد عوامل كثيرة تسبب تهالك وتردي المنشآت بمختلف أنواعها قد تأتي منفردة أو بالاشتراك مع البعض الآخر منها , ومن هذه العوامل تأثير الظروف الجوية من حرارة وبرودة ورطوبة وظروف طبيعية من عواصف ورياح وأمطار وملوحة وهزات أرضية و الظروف المحيطة الأخرى كمؤثرات شبكات الصرف الصحي المتهالكة والحرائق والفطينات إلى غير ذلك من العوامل، من أوسع ظواهر التردي وأكثرها انتشاراً، في حالة المنشأ الخرسانية بمختلف أنواعها، ظاهرة التشققات والتي قد تنتج عن هبوط في الأساسات أو عدم كفاية الغطاء الخراساني وزيادة التحميل فوق السعة التصميمية أو الاهتزازات وغيرها.

3- البرنامج الزمني للصيانة الدورية

يجب أن تقوم الجهات المسئولة عن المنشآت

العامة، من خلال وحدات صيانة بالمجمعات والأفراد في ممتلكاتهم القيام بأعمال فحص وصيانة جميع المنشآت بصفة دورية مع تدوين تاريخ الفحص وعمل ونوعية الصيانة التي يقومون بها وحالة البنود المختلفة بعد تكملتها وتوقيع التقرير بالخصوص للعودة إليها حين الاحتياج لها . الجدول رقم 1 يعطي بعض النماذج اقتران فحص والاختبار وإجراء الصيانة الدورية لبعض العناصر هذه المنشآت [1] .

1. التقصير في عمل الصيانة والثمن الباهظ.

2. يشكل التأخر والتقصير في القيام بأعمال الصيانة لأي مصدر لإضرار مادية ومعنوية كبير تلحق بالمالكين والمستعملين على حد سواء. ومن أمثلة هذا التأخير والتقصير القائمة حاليا ما يلي :

الجدول 1 – نماذج لفترات الفحص والاختبار وإجراء الصيانة الدورية لبعض العناصر

الفترة	الفحص والاختبار والصيانة
5سنوات	المباني متعددة الأدوار
2سنة	الجسور [2]
6اشهر	مكافحة الحريق
2.5سنة	الطلاء والتجميل الداخلي
5سنوات	الطلاء والتجميل الخارجي
2.5 سنة	السلالم العامة
2 سنة	المغسلات
2 سنة	غرفة الأندية
سنويا	الخدمات الكهربائية والميكانيكية
سنة	خزانات المياه فوق الأسقف
25سنة	غلايات الماء الغازية
25-30سنة	تجديد الوصلات والتمديد الكهربائي

أرصفة ميناء مرسى البريق التجاري والصناعي والذي تدهورت حالته بصفة كلية نتيجة التأثير الكيميائي للأملاح التي تخللت التشققات، والتي بدأت منذ سنوات واستمرت في التوسع والاختراق بصفة مطّردة عبر سنين بمساعدة ارتطام الأمواج والظروف الطبيعية المحيطة الأمر الذي سبب تآكلاً كثيراً في حديد التسليح بصفة خاصة وفي مكونات الخرسانة بصفة عامة . والأرصفة تتلقى حاليا شبه تجديد لأجزاء كبيرة منها تتطلب مصاريفَ تفوق كثيرا مصاريف إنشائها الأول.

حاجز أمواج ميناء طرابلس البحري لازال يتعرض للانهيار الجزئي بسبب سحب وتكسير الخرسانة الداعمة للحاجز أثناء عواصف الأمواج المدمرة للسنوات 1981-1985 وما بعدها و لا تزال أعمال الصيانة متأخرة وقد تأتي العواصف والأمواج العاتية من جديد فتكون سبباً في انهيار كلي الأمر الذي سيشكل كارثة لميناء طرابلس البحري ولساحات ومعالم المدينة نفسها ويكون ثمن معالجة ذلك آنذاك غاليا.

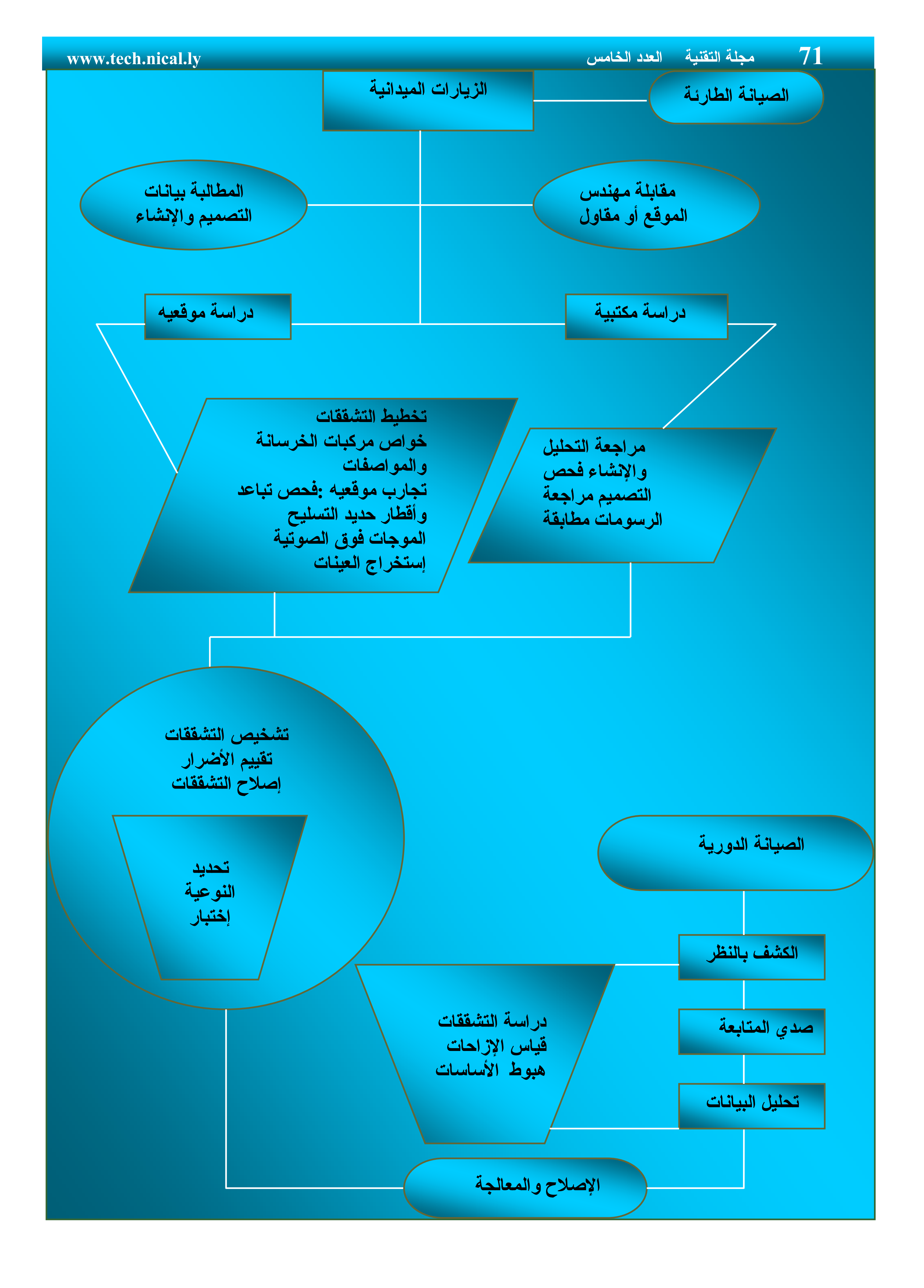
جسر وادي الكوفة المعلق، والذي تعرض لسوء الاستعمال نتيجة عدم مراقبة الأحمال العابرة فوقه ولعدم متابعة حالته والقيام بأعمال الصيانة الدورية له عبر السنين الأمر الذي كاد أن يلقي بالجزء الأوسط من الجسر وبطول 55مترا في قاع الوادي حيث كانت الوسادات بالوصاية المتحركة على حافة الانهيار وقد تم في السنوات الأخيرة القيام بأعمال صيانة جزئية له بعد أكثر من عشرين سنة من إنشائه تكلف أكثر من أربعة أضعاف تكلفة إنشائه الأصلية.

سد وادي القطارة، والذي وصل في فترة معينة إلي حد تهديد مدينة بنغازي وهو الآن تحت الصيانة لإيقاف ذلك التهديد رغم أن تكلفة هذه الصيانة ستفوق أضعاف تكلفة إنشائه و السبب الرئيسي لذلك هو بلا شك التأخر الكبير في القيام بهذه الأعمال خلال المدة الماضية .

المراجع

1 غيسون, ايي . جيي ," التطورات في صيانة المباني – 1" , ناشرو العلم التطبيقي المحدودة – لندن, 1979

2 مالك , دهارفير , الطويل , مصطفي محمد , الشيباني , علي أبو القاسم ,"صيانة ومتابعة الجسور الخرسانية " المؤتمر العالمي الثالث عشر للمنظمة العالمية للجسور والهندسة الإنشائية , هلنسكي – فنلندا 1988, ص . 319-324


الصيانة الطارئة
الزيارات الميدانية
مقابلة مهندس الموقع أو مقاول
المطالبة بيانات التصميم والإنشاء
دراسة مكتبية
دراسة موقعيه
مراجعة التحليل والإنشاء فحص التصميم مراجعة الرسومات مطابقة
تخطيط التشققات
خواص مركبات الخرسانة والمواصفات
تجارب موقعيه :فحص تباعد وأقطار حديد التسليح
الموجات فوق الصوتية
إستخراج العينات
تشخيص التشققات
تقييم الأضرار
إصلاح التشققات
تحديد النوعية إختبار
الصيانة الدورية
الكشف بالنظر
صدي المتابعة
تحليل البيانات
دراسة التشققات
قياس الإزاحات
هبوط الأساسات
الإصلاح والمعالجة

نظريات هندسية

الاهتزاز الذاتي للقبب الكروية ذات القطر الكبير

ريكاتش ف. ج. بروفيسور دكتور في العلوم التقنية
سليم محمود الحلبي دكتور في العلوم التقنية

يجري الحديث في هذا البحث عن الاهتزازات الناشئة عن قوى العطالة النظامية الذاتية للقبب الكروية ذات القطر الكبير والقائمة على قاعدة دائرية.

هنا نستخدم المعادلات الخطية للقشريات شبه المسطحة في شكل متداخل. إذا افترضنا أن ' الإحداثيات المنحية للسطح الكروي α β

فنحصل على:

$$D\nabla^2\nabla^2 U_z + \nabla_k^2\varphi = Z, \qquad 1$$

$$\nabla^2\nabla^2\varphi - Eh\nabla_k^2 U_z = 0.$$

حيث:

$$-D = \frac{Eh^3}{12(1-\nu)}$$

قساوة القشرة الاسطواني في حالة الانحناء

$-h, E, \nu$

سماكة القشرة, عامل المرونة, ثابت بواسون, حسب الترتيب

$$\nabla^2 ... = \frac{1}{AB}\left[\frac{\partial}{\partial\alpha}\left(\frac{B}{A}\frac{\partial ...}{\partial\alpha}\right) + \frac{\partial}{\partial\beta}\left(\frac{A}{B}\frac{\partial ...}{\partial\beta}\right)\right],$$

$$\nabla_k^2 ... = \frac{1}{AB}\left[k_2\frac{\partial}{\partial\alpha}\left(\frac{B}{A}\frac{\partial ...}{\partial\alpha}\right) + k_1\frac{\partial}{\partial\beta}\left(\frac{A}{B}\frac{\partial ...}{\partial\beta}\right)\right]$$

ابيراتر التفاضل .A,B الثابت التربيعي الأول

$k_1 = \frac{1}{R_1}, k_2 = \frac{1}{R_2}$ التقوس الرئيسي

α, β المحاور الإحداثية المنحنية و المطابقة للخطوط المنحنية الأساسية (الأقواس الأساسية)

U_z الإزاحة وفق الاتجاه العمودي على السطح. φ دالة أو تابع القوى , و الذي من خلاله نستطيع إيجاد القوى الداخلية التالية:

$$N_\beta = \frac{1}{A}\frac{\partial}{\partial\alpha}\left(\frac{1}{A}\frac{\partial\varphi}{\partial\alpha}\right) + \frac{1}{B^2 A}\frac{\partial A}{\partial\beta}\frac{\partial\varphi}{\partial\beta},$$

$$N_\alpha = \frac{1}{B}\frac{\partial}{\partial\beta}\left(\frac{1}{B}\frac{\partial\varphi}{\partial\beta}\right) + \frac{1}{A^2 B}\frac{\partial B}{\partial\alpha}\frac{\partial\varphi}{\partial\alpha},$$

$$S = -\frac{1}{AB}\left(\frac{\partial^2\varphi}{\partial\alpha\partial\beta} - \frac{1}{B}\frac{\partial B}{\partial\alpha}\frac{\partial\varphi}{\partial\beta} - \frac{1}{A}\frac{\partial A}{\partial\beta}\frac{\partial\varphi}{\partial\alpha}\right),$$

$$Z = -\frac{\gamma h}{g}\frac{d^2 U_z}{dt^2}. \quad \frac{T}{M^2}$$

المركبة العمودية لقوة العطالة الحاصل لقشرية ذات الأبعاد x1xh1 . γ الوزن الحجمي g تسارع الجاذبية الأرضية t. الزمن

أن القشريات الكروية (القبب الكروية) تتميز بان :

$$\alpha = r, \quad A = 1, B = r,$$

$$R_1 = R_2 = a$$

زاوية قطبية

و على هذا الأساس نستطيع كتابة المعادلتين 1 كالآتي:

$$D\nabla^2\nabla^2 U_z + \frac{1}{a}\nabla^2\varphi = -\gamma\frac{h}{g}\frac{d^2 U_z}{dt^2}, \qquad 3$$

$$\nabla^2\nabla^2\varphi - \frac{Eh}{a}\nabla^2 U_z = 0.$$

حيث أن

$$\nabla^2 ... = \frac{1}{r}\left[\frac{\partial}{\partial r}\left(r\frac{\partial ...}{\partial r}\right) + \frac{1}{r}\left(\frac{\partial^2 ...}{\partial\beta^2}\right)\right], \nabla_k^2 ... = \frac{1}{a}\nabla^2 ...$$

ومن المعادلات رقم 2

$$\nabla^2 U_z = -\frac{a}{Eh}\nabla^2\nabla^2\varphi.$$

نفترض أن الاهتزاز الذاتي يتغير حسب أحد القوانين التالية:

$\sin\omega t,$ أو $\cos\omega t$

وان $-\pi \le \beta \le \pi$ فنحصل

على ما يلي:

$$\varphi = \sum_{r_m}\sum_{n=0}^{\infty}\varphi_{zmn}(r)\cos n\beta\cos\omega_{mn}t. \qquad 5$$

حيث أن:

$$U_{zmn}(r)\ \varphi_{zmn}(r), \quad r_m$$

قيمة الجذور و التي تحدد الدالة

(التابع) 6

من المعادلات 5و 4 نحصل على:

$$\nabla_n^2 U_{zmn} = \frac{a}{Eh}\nabla_n^2\nabla_n^2\varphi_{mn},$$

حيث أن

$$\nabla_n^2\ldots = \frac{d^2\ldots}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{d\ldots}{dr} - \frac{n^2}{r^2}\ldots$$

من المعادلة 6 نحصل على:

$$U_{zmn} = A_5 r^n + A_6 r^{-n} + \frac{a}{Eh}\nabla_n^2\varphi_{mn}, n \ge 2,$$

$$U_{zm1} = A_5 r^n + \frac{a}{Eh}\nabla_1^2\varphi_{m1}, n = 1, \quad (7)$$

$$U_{zm1} = A_5 + \frac{a}{Eh}\nabla_0^2\varphi_{m0}, n = 0,$$

ومن المعادلات 3, 7,5 نحصل على معادلة كل حد من كثير الحدود

$$\nabla^2\nabla^2\varphi - C^4\left(1 - \frac{\gamma a^2\omega_{mn}^2}{Eg}\right) = 0. \quad (8)$$

حيث أن :

$$C = \sqrt[4]{\frac{Eg}{Da^2}} = \sqrt[4]{\frac{12(1-\nu^2)}{h^2a^2}},$$

مع الافتراض بأن

$$\nabla_n^2\varphi_{mn} = \phi_{mn}. \quad (9)$$

فنحصل على معادلة من الدرجة الرابعة للدالة $\varphi_{mn}(r)$

$$\nabla_n^2\nabla_n^2\phi_{mn} + b^4\phi_{mn} = 0. \quad (10)$$

بحيث

$$b = \sqrt[4]{\frac{12(1-\nu^2)}{h^2a^2}}\left(1 - \gamma\frac{a^2\omega_{mn}^2}{Eg}\right),$$

و يمكن كتابة المعادلة رقم 10 كما يلي:

$$\left(\nabla_n^2\ldots + b^2 i\right)\left(\nabla_n^2\phi_{mn} - b^2 i\phi_{mn}\right) = 0,$$

ومن ثم إيجاد حلول للمعادلتين الآتيتين: $x = br$

$$\frac{d^2\phi_{mn}}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{d\phi_{mn}}{dr} - \left(\frac{n^2}{r^2} \pm b^2 i\right)\phi_{mn} = 0,$$

و في حال

$$\frac{d^2\phi_{mn}}{dx^2} + \frac{1}{x}\frac{d\phi_{mn}}{dx} - \left(\frac{n^2}{x^2} \pm i\phi_{mn}\right) = 0,$$

فحل المعادلة الأخيرة موجود في المرجع [3] وفق الشكل التالي:

$$\phi_{mn} = Z_n\left(x\sqrt{i}\right) + Z_n\left(x\sqrt{-i}\right),$$

أو

حيث أن:

تابع بيسيلة آحادي الجنسية من الدرجة n

J_n تابع بسيلة ثنائي الجنسية N (تابع نيمانا) من الدرجة

N_n جداء عقدي ثابت ، إن التابع $\overline{A}_k$ ϕ_{mn} يمكن تحديده من المعادلة 9 و مع الأخذ بعين الاعتبار المعادلتين 12, 6 نحصل على ما يلي:

$$\left(\frac{d^2\ldots}{dx^2} + \frac{1}{x}\frac{d\ldots}{dx} - \frac{n^2}{x^2}\ldots\right)\varphi_{mn} = \overline{C_1}J_n\left(x\sqrt{i}\right) + \overline{C_2}N_n\left(x\sqrt{i}\right) + \overline{C_3}J_n\left(x\sqrt{-i}\right) + \overline{C_4}N_n\left(x\sqrt{-i}\right) \quad (13)$$

$$\overline{C_k} = \frac{1}{b^2}\overline{A_k}$$

أما التكامل العام للمعادلة رقم 13

$$\phi_{mn} = \overline{A_1}J_n\left(x\sqrt{i}\right) + \overline{A_2}N_n\left(x\sqrt{i}\right) + \overline{A_3}J_n\left(x\sqrt{-i}\right) + \overline{A_4}N_n\left(x\sqrt{-i}\right), \quad (14)$$

مع العلم بأن, للقشريات المغلقة يجب تجاهل الحد $N_n\left(x\sqrt{\pm i}\right)$

في معادلة نيمانا رقم 12 و كذلك نعتبر $C_8 = 0, C_7 = const$ في المعادلة رقم 14 ,,

هذا ونستطيع كتابة المعادلات 15

$$F_{1n} = F_{3n} = \frac{1}{2n}\left[x^n\int x^{-n+1}J_n\left(x\sqrt{\pm i}\right)dx - x^{-n}\int x^{n+1}J_n\left(x\sqrt{\pm i}\right)dx - \right]$$

$$F_{2n} = F_{4n} = \frac{1}{2n}\left[x^n\int x^{-n+1}N_n\left(x\sqrt{\pm i}\right)dx - x^{-n}\int x^{n+1}N_n\left(x\sqrt{\pm i}\right)dx - \right] \quad (15)$$

بشكل أبسط إذا أخذنا بعين الاعتبار:

$$\int x^{-n+1}Z_n(x)dx = -x^{-n+1}Z_{n-1}(x),$$

$$\int x^{n+1}Z_n(x)dx = x^{n+1}Z_{n+1}(x). \quad (16)$$

وبعد تحديد التابع φ_{mn} من خلال العلاقات 12و 7و 6 نستطيع حساب الإزاحات النظامية

17 U_z U_r, U_β U_{zmn}

بعد هذا كله, علينا معرفة و تحديد الإزاحات المماسية من خلال الإزاحة النظامية

و يمكن ذلك عن طريق تكامل علاقات التشوه المماسية للقشريات (القبب) الكروية آنفة الذكر.

$$\varepsilon_\beta = \frac{1}{Eh}\left(N_\beta - \nu N_r\right) = \frac{1}{Eh}\left[\frac{\partial^2\varphi}{\partial r^2} - \frac{\nu}{r}\left(\frac{\partial\varphi}{\partial r} + \frac{1}{r}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\beta^2}\right)\right],$$

$$\varepsilon_r = \frac{1}{Eh}\left(N_r - \nu N_\beta\right) = \frac{1}{Eh}\left[\frac{1}{r}\left(\frac{\partial\varphi}{\partial r} + \frac{1}{r}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\beta^2}\right) - \nu\frac{\partial^2\varphi}{\partial r^2}\right],$$

وإذا أخذنا بالاعتبار علاقات المرونة, أي:

$$\varepsilon_{\beta} = \frac{\partial U_{\beta}}{\partial \beta} + \frac{U_z}{a} + \frac{U_r}{r},$$

$$\varepsilon_{r\beta} = \frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{U_{\beta}}{r}\right) + \frac{1}{r}\frac{\partial U_r}{\partial \beta},$$

$$\varepsilon_{r\beta} = \frac{2(1+\nu)}{Eh} S = -\frac{2(1+\nu)}{Ehr}\left(\frac{\partial^2 \varphi}{\partial r \partial \beta} - \frac{1}{r}\frac{\partial \varphi}{\partial \beta}\right), \quad 18$$

و من العلاقات4,5,7 نجد الشروط الحدية المماسية الكيناماتيكية [2] :

$n \geq 2$

$$U_{rmn} = \frac{A_6}{a}\frac{r^{-n+1}}{n-1} - \frac{A_5}{a}\frac{r^{n+1}}{n+1} - \frac{1+\nu}{Eh}\frac{d\varphi_{mn}}{dr},$$

$$U_{\beta mn} = -\frac{A_6}{a}\frac{r^{-n+1}}{n-1} - \frac{A_5}{a}\frac{r^{n+1}}{n+1} + \frac{(1+\nu)n}{Ehr}\varphi_{mn}.$$

$n = 1$

$$U_{rm1} = A_6 - \frac{A_5}{2a}r^2 - \frac{1+\nu}{Eh}\frac{d\varphi_{m1}}{dr},$$

$$U_{\beta m1} = -A_6 - \frac{A_5}{2a}r^2 + \frac{(1+\nu)n}{Ehr}\varphi_{mn}.$$

$n = 0$

$$U_{rm0} = -\frac{A_5}{a}r + \frac{1+\nu}{Eh}\frac{d\varphi_{m0}}{dr},$$

$$U_{\beta m1} = -A_6 - \frac{A_5}{2a}r^2 + \frac{(1+\nu)n}{Ehr}\varphi_{mn}.$$

أما و من أجل عرض الشروط الحدية المماسية و المتعلقة بالقوى الداخلية

علينا استخدام العلاقات18

و من أجل عرض الشروط الحدية العزومية علينا استخدام العلاقات التالية:

$$M_r = -D(\kappa_r + \nu\kappa_{\beta}), \quad M_r = -D(\kappa_r + \nu\kappa_{\beta}),$$

$$H = -D(1-\nu)\kappa_{r\beta},$$

$$Q_{\beta} = -\frac{D}{r}\frac{\partial}{\partial \beta}\nabla^2 U_z, \quad Q_r = -D\frac{\partial}{\partial r}\nabla^2 U_z,$$

حيث أن:

$$\kappa_r = -\frac{\partial^2 U_z}{\partial r^2},$$

$$\kappa_{\beta} = -\frac{1}{r}\left(\frac{1}{r}\frac{\partial^2 U_z}{\partial \beta^2} + \frac{\partial U_z}{\partial r}\right),$$

- تغير التقوس أثناء الانحناء للخطوط البيانية المنحنية للقشرية.

$$\kappa_{r\beta} = -\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial \beta}\left(\frac{\partial U_z}{\partial r} + \frac{U_z}{r}\right),$$

تغير التقوس أثناء الفتل للخطوط البيانية المنحنية للقشرية.

المراجع

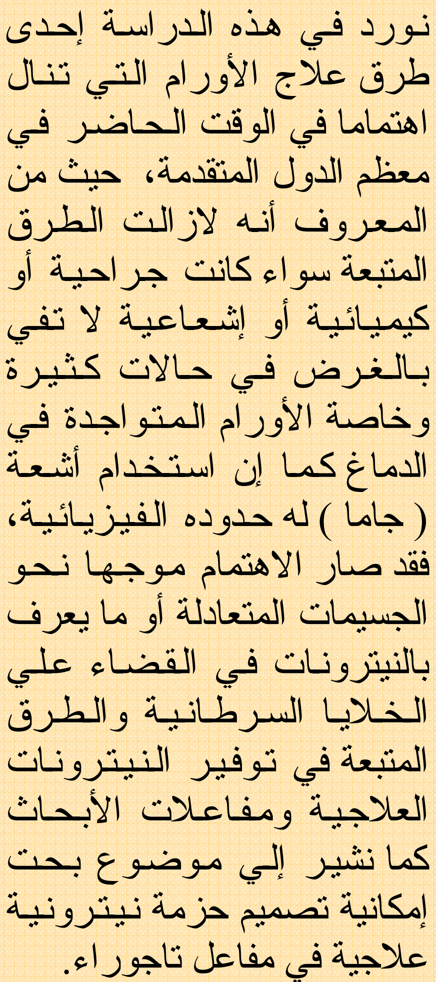
النظرية العامة للقشريات ولواحقها التقنية V. Z. 1-Vlasof

القشريات حساب الإنشاءات المجسمة الرقيقة في حالة السكون ستروزدات V. G. Rekach-2

جداول التوابع , فيزماتزداتإ Aemde E. ,Yanke E-

علاج أورام المخ بأسر البورون للنيترونات الحرارية
BORON NEUTRON CAPTURE THERAPY

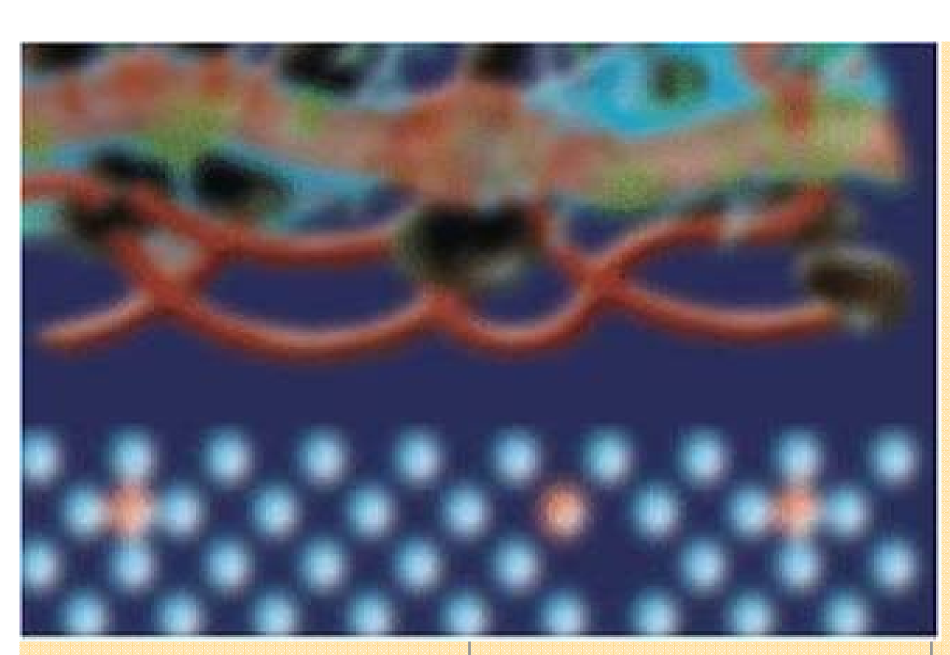
المهندس : مصطفي علي بن غزيل الدكتور: رمضان مفتاح كريدان



نورد في هذه الدراسة إحدى طرق علاج الأورام التي تنال اهتماما في الوقت الحاضر في معظم الدول المتقدمة، حيث من المعروف أنه لازالت الطرق المتبعة سواء كانت جراحية أو كيميائية أو إشعاعية لا تفي بالغرض في حالات كثيرة وخاصة الأورام المتواجدة في الدماغ كما إن استخدام أشعة (جاما) له حدوده الفيزيائية، فقد صار الاهتمام موجها نحو الجسيمات المتعادلة أو ما يعرف بالنيترونات في القضاء علي الخلايا السرطانية والطرق المتبعة في توفير النيترونات العلاجية ومفاعلات الأبحاث كما نشير إلي موضوع بحث إمكانية تصميم حزمة نيترونية علاجية في مفاعل تاجوراء.

نبذة تاريخية :

تم اقتراح طريقة العلاج بأسر نظير البورون للنيترونات الحرارية (أي أن طاقتها الحركية أقل من واحد إلكترون فولت وهذا يناظر سرعة متوسطة بآلاف الأمتار في الثانية) منذ أكثر من ستة عقود



كان أو انجازيها قبل أربعة عقود 1936 اقترح LOCHER طريقة لاستخدام النيترونات الحرارية في علاج الأورام الخبيثة بمساعدة نظيره البورون(B^{10})وفي سنة 1940 وأوضح KRUGER أن الخلايا السرطانية يمكن أن تتحطم بفعل جزئي ألفا (α) الناتج من التفاعل النووي $^{10}B(n\alpha)^{7}LI$ لنظير البورون مع النيترونات الحرارية وخلال نفس السنة أثبتت الدراسة التي قام بها ZAHALو COOPER أن نظير الليتيوم من التفاعل النووي السابق يتحول إلى نظير التريتيم بأسره لنيترون حسب التفاعل النووي $^{6}li(n,\alpha)^{3}h$ بدأ و العلاج باستخدام طريقة BNCT وكانت بداية غير موفقة والسبب هو عدم وجود مركب غني بنظير البورون في سنة 1967 قام SOLOWALY بتحضير المركب الجديد $Na_2B_{12}H_{11}SH$ الغني بعنصر البورون وثبتت فاعليته في علاج معظم الحالات

حتى الوقت الحاضر .

لم تحقق هذه الطريقة النجاح المطلوب خلال العقود السابقة نظرا لعدم وجود الخبرة الكافية وغياب التقنية الحديثة ، ولكن مند البداية عقد التسعينيات استعادت الاهتمام مرة أخرى بفضل الإمكانيات المتاحة والتقنية العالية التي أصبحت متوفرة وقابلة للتطوير فحاليا معظم مركز الأبحاث في العالم تسعى لتصميم حزمة من النيترونات باستخدام القنوات الأفقية لمفاعلات التجارب للاستفادة منها في علاج الأورام والى جانب ذلك تقام بعض الدارسات لإمكانية استخدام المعالجات لنفس الغرض والجدول 1 يبين التسلسل التاريخي لاستخدام طريقة BNCT في مفاعلات الأبحاث .

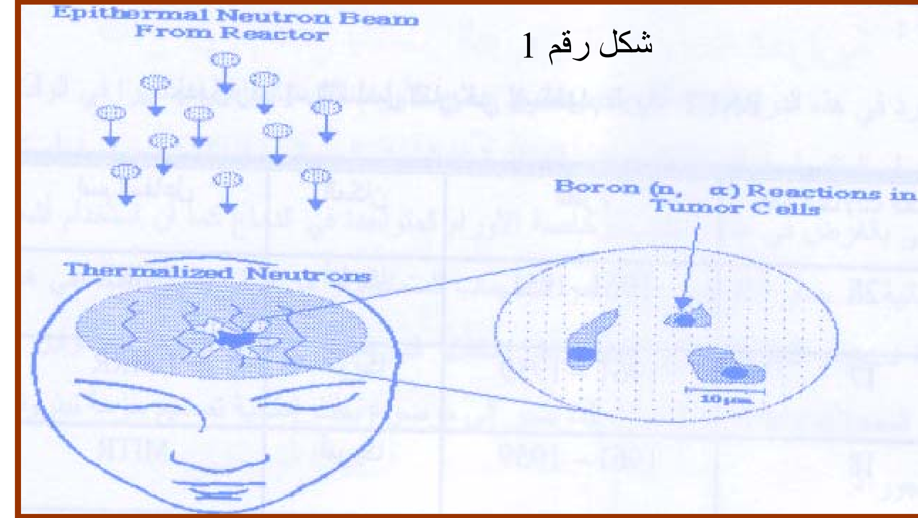
والاهتمام الواسع بهذه الطريقة يرجع إلى قدرتها على تحطيم الخلايا السرطانية الموجودة في عمق الدماغ وهذا يعود إلى إنتاج أفضل المركبات الكيميائية الغنية بعنصر البورون وتحسن وجودة حزمة النيترونات العلاجية ذات خلفية إشعاعية منخفضة من إشعاعات جاما والنيترونات السريعة .

جدول رقم 1- التسلسل التاريخ

طريقة فيزياء BNCT :

يستخدم نظير البورون (^{10}B) الذي تبلغ وفرته 19.8% في البورون الطبيعي نظرات لقدرته على أسر النيترونات و يعبر عن الاحتمال بالمقطع العرضي الذي يصل إلي 3840 بارن، يعتبر عالي جدا بالمقارنة بمعظم المقاطع العرضية لنظائر أخري ولكي يتم العلاج بحقن المركب الغني بالبرون للمريض بحيث يتركز في خلايا الورم، وبعد تسلط النيترونات الفوق حرارية علي الدماغ في اتجاه الورم كما هو مبين بالشكل 1 فتخترق النيترونات لطبقة حرارية لطبقة الجلد لكي تصل إلى

رقم	اسم المفاعل	المكان	الفترة	عدد الحالات العلاجية
1	BGRR	أمريكا	1961-1951	28
2	BGRR	أمريكا	1961-1959	17
3	MITR	أمريكا	1961-1959	18
4	HITRV	اليابان	1957-1968	13
5	JAER (JRR-3)	اليابان	-1969	1
6	JAER (JRR-4)	اليابان	-1990	اقل من 30
7	MUITR	اليابان	1989-1977	اقل من 100
8	KURR	اليابان	1990.1981.1974	اقل من 60
9	MITR	أمريكا	1994	6
10	BMRR	أمريكا	1994	5
11	HFR	أوربا	1996	



شكل رقم 1

المكان الموجود به الورم . تتناقص سرعة النيترونات الفوق حرارية إلى المستوى الحراري المطلوب نتيجة تصادمها مع نووي العناصر المكونة لأنسجة الجمجمة قبل وصولها إلى الخلايا السرطانية المشبعة بنظير البورون، حيث يحدث التفعيل النووي وبناء على مبدأ $^{10}B(N,\alpha)^{7}LI$ المحافظة على الطاقة وكمية الحركة يكتسب كل من جزيئي ألفا ونواة الليثيوم لطاقتي حركة وينطلقان في اتجاهين متعاكسين كما هو موضح في الشكل 2 ويبلغ مدى كل منهما 9 ميكرون و6 ميكرون علي الترتيب ولديهما نقل خطي للطاقة (LET) مرتفع يبلغ KE V150 وKE175 لكل ميكرون على الترتيب أيضا وعليه يتم تفريغ طاقتها في مدى قطر خلية الورم وهي حوالي 10ميكرون تاركة الخلية المجاورة سليمة بدون ضرر وتنبعث أشعة جاما اللتيوم المتوترة بطاقة مقدارها 478KE Vوهي ليست ذات تأثير ويستفاد منها في قياس البورون وأثناء التشعيع .

تجتمع كل هذه الميزات في ايونات اللتيوم والهليوم (α) من مدى قصير وانتشار في اتجاه متعاكس وطاقة نقل متناسبة مع قطر الخلية لتجعل احتمال التدمير عاليا متسببة في تحطيم سلسلة (DNA) المسئولة عن إعادة إنتاج الخلايا الجديدة وبهذا تنتهي معها الخلية السرطانية تمام شكل 3 يبين كيفية القضاء على الخلايا السرطانية .

كل رقم 2

تقنية BNCT

تعتمد هذه التقنية على حقن الأنسجة السرطانية بمركب غني بنظير ^{10}B وتسليط حزمة من النيترونات الفوق حرارية على هذه الأنسجة ولكي تحقق هذه الطريقة النجاح المطلوب ويجب الأخذ في الاعتبار الشروط الآتية :

1- ابتكار مركب كيميائي غني بنظير البورون
2- تركيز المركب في الخلايا السرطانية أعلى من الخلايا السليمة
3-تصميم الحزمة النيترونية الفوق حرارية بخلفية إشعاعية لأشعة جاما اقل ما يمكن
4- منع الفيض النيتروني من الحياد في الأنسجة السليمة .

متطلبات حزمة التشعيع :

تعتمد الحزمة العلاجية في الأساس على حجم الورم والمراد علاجه وكذلك العمق الموجود به كما في شكل 4 وعليه تستخدم النيترونات الفوق حرارية وذلك باصطدامها بنوى العناصر المكونة للجدار الخارجي مع الأخذ في الاعتبار المتطلبات الآتية:

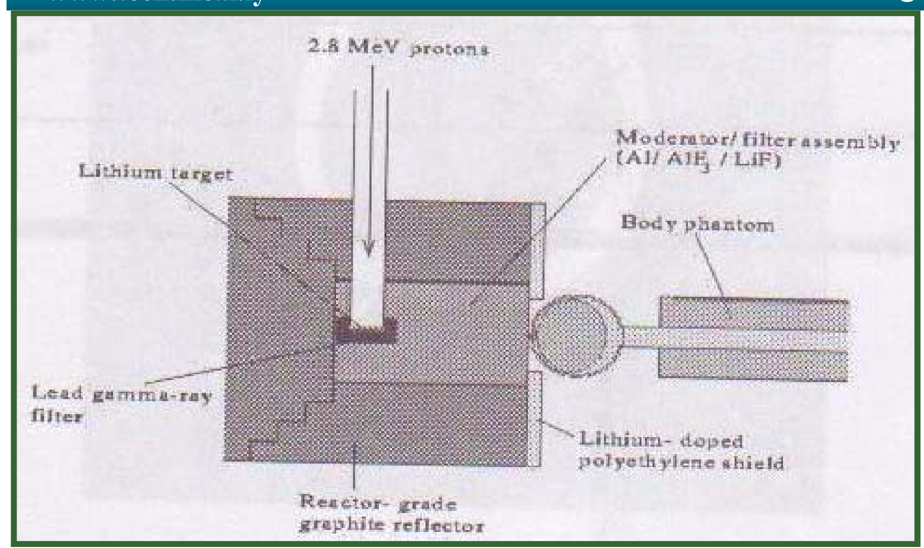
1- الجرعة الكلية من التفاعل النووي والنيترونات الحرارية وأشعة جاما ويجب أن تزيد عن 20 GR (2000RAD) في نطاق الورم عندما يكون نظير البورون في حدود 30ميكروجرام لكل جرام من النسيج الحيوي

2- الجرعة الكلية للتفاعل النووي والنيترونات وأشعة جاما في الأنسجة يجب أن تكون اقل من RAD)50GY 2000 (في أي جزء من الجسم حيث يفترض أن يكون تركيز البورون 10 ميكرو جرام لكل جرام من النسيج الحيوي وهذا هو شرط بقاء الأنسجة السليمة .

3- النسبة بين الجرعة الإشعاعية من التفاعل النووي لجرعة النيترونات وأشعة جاما يجب أن تكون عالية

4- الخلفية الإشعاعية لأشعة جاما والنيترونات السريعة وتركيز نظير البورون اقل ما يمكن في الأنسجة السليمة .

5- النسبة أشعة جاما الساقطة إلى النيترونات يجب أن تكون اصغر ما يمكن



6-التخلص ما أمكن من النيترونات السريعة من الحزمة العلاجية

7-أقصي قطر للحزمة العلاجية لا يتعدى 22 سم مساويا لقطر رأس المريض تقريبا

8- زمن التشعيع اقل من بضع ساعات

ملاحظة يقصد بالتفاعل النووي هو $^{10}B(N,\alpha)^{7}li$

الجدول 2- الجرعات المسموح بها في الحزمة العلاجية عند الفيض النيتروني 10نيترون / سم ت وطاقة حركة تتراوح بين 10ke vو50ke v

الجرعة الإشعاعية	المصدر
اقل منhr /gy0.5	النيترونات السريعة
اقل منhr /gy 1.0	أشعة جاما

مصادر النيترونات

1. مفاعلات الأبحاث

تستخدم مفاعلات الأبحاث كمصدر للنيترونات عن طريق قنوات جانبية متصلة بقلب المفاعل ويختلف تصميمها من مفاعل لأخر حيت يتم إدخال بعض التعديلات على هذه القنوات للحصول على حزمة من النيترونات ذات طاقة مناسبة مصفية ما أمكن من أشعة جاما و النيترونات السريعة باستخدام مواد مناسبة [8] هو موضح في الشكل 5 .

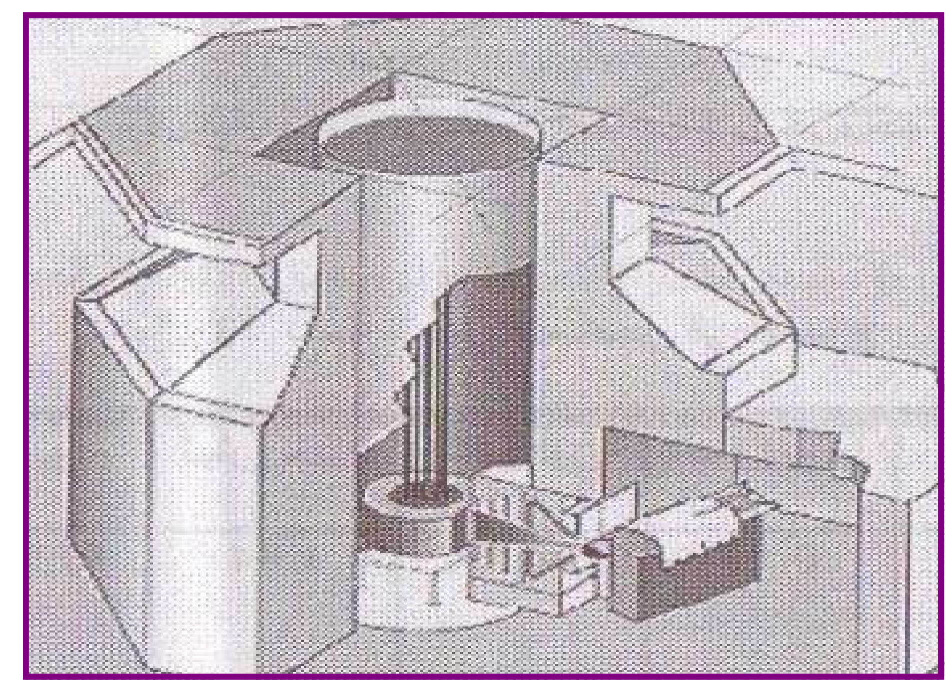
المعجلات:

تستخدم المعجلات كمصدر للنيترونات العلاجية بطريقة غير مباشرة حيت تسلط البروتينات الصادر من المعجل بطاقة mev2.8علي هدف من مادة الليتيوم ((^{7}Li)) وينتج عنه نيترونات سريعة حسب التفاعل النووي ويستخدم الرصاص كمصفي لأشعة جاما المصاحبة ويستخدم خليط من الألمنيوم فلوريد الألمونيوم لتهدئة النيترونات قبل اختراقها لأنسجة الجمجمة والشكل 6 ويوضح ذلك.

مفاعل تاجوراء للأبحاث كمصدر للنيترونات العلاجية :

يعد مفاعل للأبحاث من النوع الحوضي وقدرة حرارية قصوى ؟ وتوجد ثلاث وسائل للاستفادة من الفيض النيتروني الناتج من الانشطار النووي وهي :

1- القنوات الأفقية : وهي



عبارة عن 11 قناة موزعة حول قلب المفاعل بزوايا مختلفة لأغراض التشعيع حسب نوع التجارب المطلوبة مثل الدراسات التي تقوم بها وحدة الفيزياء النووي وفيزياء الجوامد ومجموعة الحواجز الواقية والتأثيرات الحيوية للإشعاع

2-القنوات العمودية: يتم عبرها إنزال حاويات إلي قلب المفاعل تحتوي على مواد تستخدم في إنتاج النظائر المشعة التي تستعمل في الطب والصناعة حيت تخضع لتأثير فيض نيتروني محدد.

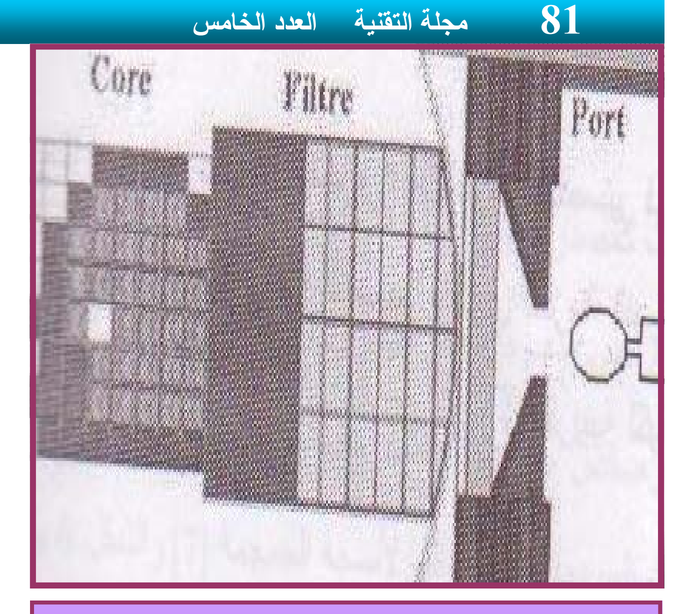
3- القنوات المستخدم لغرض التنشيط الإشعاعي: يتم إدخال العينات المراد تحليلها إشعاعيا بضغط الهواء إلي الجدار المحيط بقلب المفاعل عبر أنابيب خاصة.

موضوع البحث:

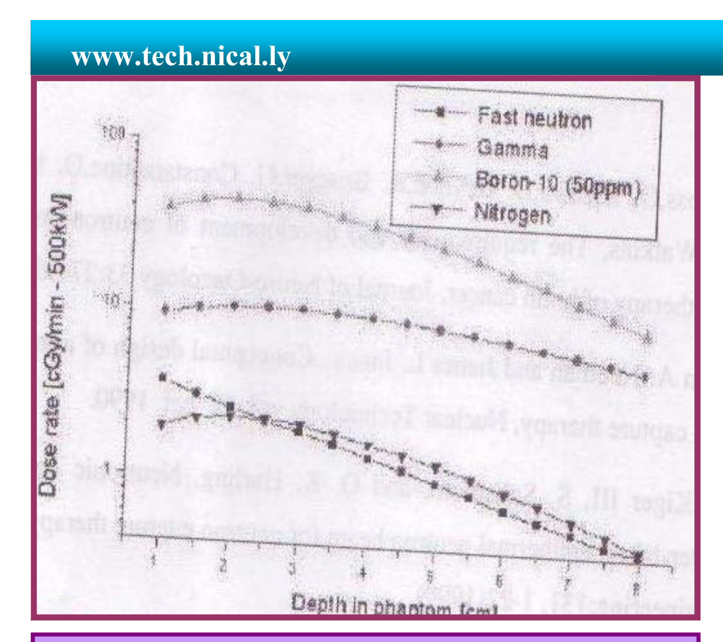
نشير إلى أن هنالك بحثا في بدايته على هيئة مشروع لنيل درجة الماجستير في الهندسة النووية يقوم به المؤلف الأول تحت إشراف المؤلف الثاني سيتم فيه التصميم النظري لحزمة النيترونات الفوق حرارية المناسب لعلاج الأورام بطريقة BNCT والشكل 7 عبارة عن صورة تقريبية لكيفية الاستفادة من الفيض النيتروني بمفاعل تاجوراء .

للحصول على فيض من النيترونات الفوق حرارية يوضع داخل القناة مواد مهدئة لتخفيض طاقة النيترونات إلي مابين 10kev 0.5kev ويجب أن تكون هذه المواد ذات وزن ذري منخفض وان لا تكون لها القدرة علي إنتاج أشعة جاما عندما تتفاعل مع النيترونات مثل خليط من الألمنيوم فلوريد الألمنيوم مضاف له قليل من فلوريد الليثيوم لامتصاص أشعة جاما الناتج و أما عند بوابة القناة فستخدم مواد عاكسة للنيترونات لمنع انتشارها داخل غرفة العلاج وتركيزها على المكان المجهز للعلاج باستخدام حواجز واقية مثل الليتيوم والبوليتين لكي لا يتعرض باقي المريض لجرعات إشعاعية غير ضرورية .

الشكل 8 عبارة عن مقطع أفقي يوضح وضعية رأس وجسم المريض أمام فتحة القناة الأفقية لغرض التشعيع وهدا الرسم التخطيطي سيستخدم في حساب الفيض النيتروني والناتج من الحزمة العلاجية وكذلك الجرعات الإشعاعية ولأشعة جاما والنيترونات السريعة بطريقة(مونتي) كارلو ولكي تتحدد حدوده الحزمة من الناحية الطاقة والاتجاه والكمية ولابد من تمثيل التفاعلات النووية داخل الدماغ ودراسة الأشعة الثانوية والمصاحبة لعملية تدمير الورم جدول 3 يبين نسبة تركيز العناصر المختلفة في الدماغ وأما شكل 9 يوضح الجرعات الإشعاعية المحتملة التي تتعرض لها الأنسجة المصابة بالورم .



الشكل 8- مسار حزمة النيترونات من قلب المفاعل إلى خروجها من فتحة القناة



شكل 9- الجرعات الإشعاعات في عمق الأنسجة المصابة

العنصر	هيدروجين	كربون	نيتروجين	أكسجين	صوديوم	فسفور	كلور	بوتاسيوم
النسبة الوزنية (%)	10.57	13.97	1.84	72.59	0.14	0.39	0.14	0.39

جدول 3- نسبة تركيز العناصر في الدماغ

المراجـــــع

.1R . L . MOOSS.O.AIZAW A.D.BEYNON.R.B RUGGER.G.CONST ATANTINE.O.HAR LING.H.B.LIU AND P .WATKINS THE REQUIREMENTS AND DEVELOP-MENT OF NEU-TRON BEAMS FOR NEUTRON CAPTURE THERPY OF BRIAN CACER JOURNAL OF NEURO – ONCOL-OGY 33:27-40.1997

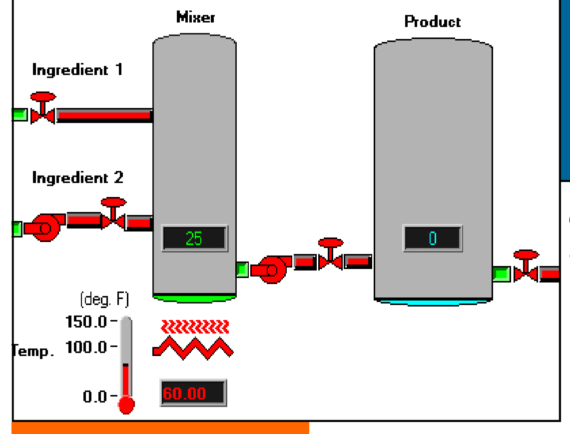
-2WILLIAM A.NEUMAN AND JAMES L.CONCEPTUAL DESIGN OF MADI-CAL REACTOR FOR NEUTRON CAPTURE THER-APY .NUCLEAR TEHNOLOGY VO1.92 OCT.1990

-3JOHN A.BERNARD BO-RON NEUTRON CAPTURON THERAPY AND OTHER RA-DIONUCLIDE THERAPIES IAND II

4–VIT CHEMICAL TEHNOLOGY WEB SUTE.

دراسة العوامل المؤثر على المبادل الحراري المختلط باستخدام النماذج الرياضية

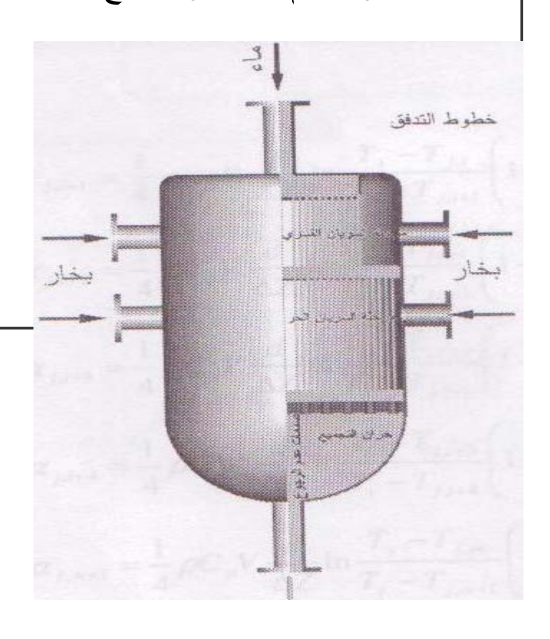
الدكتور:محمد عبد السلام الحاج الدكتور: عبد الحميد عبد الله المسيميط



المقدمة

المبادلات الحرارية من التقنيات بمنظومة الدورة الحرارية للمحطات الكهرونووية حيت تتلخص وظيفتها في رفع درجة الحرارة بعد تكثيفها وذلك لفرق في درجات الحرارة بين الدخول والخروج ،تنقسم المبدلات الحرارية العاملة بالمحطات المختلفة إلى قسمين حسب تلامس البخار مع الماء وهما :

-مبادلات حرارية مختلطة: تندمج فيها كتلة كل من البخار القادم من البنزين مع الماء



المار في المسار الأساسي للمنظومة الحرارية, كما هو موضح بالشكل (1)

كل رقم 1

المصدر الحراري

-مبادلات حرارية سطحية : لا يتم فيها التلامس المباشر بين الماء والبخار حيت تنتقل الحرارة عبر جدران الأنابيب –ولما تميز به المبادلات الحرارية المختلطة من بساطة في التركيب فقد لوحظ انتشارها الواسع في الآونة الأخيرة مما يستدعي دراستها دراسة وافية ووضع الحلول التصميمية لها لغرض الاستفادة القصوى من إمكانيتها بالرغم من-بساطة تركيبها إلا أن دراستها تعتبر من الأشياء المعقدة حيت تتطلب هذه الدراسة في أغلب الأحيان معرفة توزيع درجات الحرارة بطول خط تدفق الماء المنسكب والتي يصعب قياسها عمليا ، وكل الحرارة التي أجريت اعتمدت على قياس درجات الحرارة عند بداية ونهاية خطوط التدفق فقط وهذا لا يعطي متكاملة عن المدي الذي يتم فيه تبادل الحرارة واندماج الكتلة ومن هذا المنطلق تم اللجوء في هذا البحث إلى استخدام النموذج الرياضي المتكون من ثلاث منظمات رياضية متصلة تبين الأولى توزيع درجات الحرارة بطول خط التدفق (1) والثانية توزيع معامل انتقال علي مدي خط التدفق (2) والثالثة تبين كمية البخار

لمتكثف بطول خط التدفق (3)
وتم عرض هذا النموذج في الندوة الرابعة للطاقة والبيئة والتي أقامتها الهيئة العالمية للطاقة (طرابلس 29-30/4/2002)
وفي هذا البحث يتم التعرض بالتحليل والدراسة لتأثير عدة عوامل لعمل المبادل الحراري والمختلط والتي منها.

- تأثير سرعة المانع علي توزيع درجات الحرارة بطول خط سريان التدفق.
- دراسة سلوك توزيع معامل انتقال الحرارة بطول خط سريان التدفق.
- تأثير درجة حرارة البخار علي توزيع درجات الحرارة بطول خط سريان التدفق
- توزيع كمية البخار المتكثف بطول خط التدفق و أثره على توزيع درجة الحرارة .

وقد تم إعداد برنامج وفقا للنموذج الرياضي أجريت عليه تجارب تبين تأثير العوامل المذكور أعلاه

$$T_{j+1,i+1} = \frac{\alpha S \Delta Z}{\rho C_p VA} \vartheta_{j+1,i} - T_{j+1,i}\left(\frac{\alpha S \Delta Z}{\rho C_p VA} + \frac{\Delta Z}{\Delta \tau V} - 1\right) + \frac{\Delta Z}{\Delta \tau V} T_{j,i}$$

$$T_{j+1,i+2} = \frac{\alpha S \Delta Z}{\rho C_p VA} \vartheta_{j+1,i} - T_{j+1,i+1}\left(\frac{\alpha S \Delta Z}{\rho C_p VA} + \frac{\Delta Z}{\Delta \tau V} - 1\right) + \frac{\Delta Z}{\Delta \tau V} T_{j,i+1}$$

$$T_{j+1,i+3} = \frac{\alpha S \Delta Z}{\rho C_p VA} \vartheta_{j+1,i} - T_{j+1,i+2}\left(\frac{\alpha S \Delta Z}{\rho C_p VA} + \frac{\Delta Z}{\Delta \tau V} - 1\right) + \frac{\Delta Z}{\Delta \tau V} T_{j,i+2}$$

$$T_{j+1,i+4} = \frac{\alpha S \Delta Z}{\rho C_p VA} \vartheta_{j+1,i} - T_{j+1,i+3}\left(\frac{\alpha S \Delta Z}{\rho C_p VA} + \frac{\Delta Z}{\Delta \tau V} - 1\right) + \frac{\Delta Z}{\Delta \tau V} T_{j,i+3}$$

$$T_{j+1,m+1} = \frac{\alpha S \Delta Z}{\rho C_p VA} \vartheta_{j+1,m} - T_{j+1,m}\left(\frac{\alpha S \Delta Z}{\rho C_p VA} + \frac{\Delta Z}{\Delta \tau V} - 1\right) + \frac{\Delta Z}{\Delta \tau V} T_{j,m}$$

$$T_{j+2,i+1} = \frac{\alpha S \Delta Z}{\rho C_p VA} \vartheta_{j+2,i} - T_{j+2,i}\left(\frac{\alpha S \Delta Z}{\rho C_p VA} + \frac{\Delta Z}{\Delta \tau V} - 1\right) + \frac{\Delta Z}{\Delta \tau V} T_{j+1,i}$$

$$T_{n+1,m+1} = \frac{\alpha S \Delta Z}{\rho C_p VA} \vartheta_{n+1,m} - T_{n+1,m}\left(\frac{\alpha S \Delta Z}{\rho C_p VA} + \frac{\Delta Z}{\Delta \tau V} - 1\right) + \frac{\Delta Z}{\Delta \tau V} T_{n,m}$$

$$T_{j+1,i+1} = \frac{\alpha S\Delta Z}{\rho C_p VA}\vartheta_{j+1,i} - T_{j+1,i}\left(\frac{\alpha S\Delta Z}{\rho C_p VA} + \frac{\Delta Z}{\Delta\tau V} - 1\right) + \frac{\Delta Z}{\Delta\tau V}T_{j,i}$$

$$T_{j+1,i+2} = \frac{\alpha S\Delta Z}{\rho C_p VA}\vartheta_{j+1,i} - T_{j+1,i+1}\left(\frac{\alpha S\Delta Z}{\rho C_p VA} + \frac{\Delta Z}{\Delta\tau V} - 1\right) + \frac{\Delta Z}{\Delta\tau V}T_{j,i+1}$$

$$T_{j+1,i+3} = \frac{\alpha S\Delta Z}{\rho C_p VA}\vartheta_{j+1,i} - T_{j+1,i+2}\left(\frac{\alpha S\Delta Z}{\rho C_p VA} + \frac{\Delta Z}{\Delta\tau V} - 1\right) + \frac{\Delta Z}{\Delta\tau V}T_{j,i+2}$$

$$T_{j+1,i+4} = \frac{\alpha S\Delta Z}{\rho C_p VA}\vartheta_{j+1,i} - T_{j+1,i+3}\left(\frac{\alpha S\Delta Z}{\rho C_p VA} + \frac{\Delta Z}{\Delta\tau V} - 1\right) + \frac{\Delta Z}{\Delta\tau V}T_{j,i+3}$$

$$T_{j+1,m+1} = \frac{\alpha S\Delta Z}{\rho C_p VA}\vartheta_{j+1,m} - T_{j+1,m}\left(\frac{\alpha S\Delta Z}{\rho C_p VA} + \frac{\Delta Z}{\Delta\tau V} - 1\right) + \frac{\Delta Z}{\Delta\tau V}T_{j,m}$$

$$T_{j+2,i+1} = \frac{\alpha S\Delta Z}{\rho C_p VA}\vartheta_{j+2,i} - T_{j+2,i}\left(\frac{\alpha S\Delta Z}{\rho C_p VA} + \frac{\Delta Z}{\Delta\tau V} - 1\right) + \frac{\Delta Z}{\Delta\tau V}T_{j+1,i}$$

$$T_{n+1,m+1} = \frac{\alpha S\Delta Z}{\rho C_p VA}\vartheta_{n+1,m} - T_{n+1,m}\left(\frac{\alpha S\Delta Z}{\rho C_p VA} + \frac{\Delta Z}{\Delta\tau V} - 1\right) + \frac{\Delta Z}{\Delta\tau V}T_{n,m}$$

......................(1)

حيث:

$$M = \frac{r}{C_p\left(T_s - T_{j,i}\right)}$$

$$\alpha_{j,i+1} = \frac{1}{4}\rho C_p V\frac{d}{\Delta Z}\ln\frac{T_s - T_{j,i}}{T_s - T_{j,i+1}}\left(1 - \frac{1}{M}\frac{T_s - T_{j,i+1}}{T_s - T_{j,i}}\right)^{-1}$$

$$\alpha_{j,i+2} = \frac{1}{4}\rho C_p V\frac{d}{\Delta Z}\ln\frac{T_s - T_{j,i+1}}{T_s - T_{j,i+2}}\left(1 - \frac{1}{M}\frac{T_s - T_{j,i+2}}{T_s - T_{j,i+1}}\right)^{-1}$$

$$\alpha_{j,i+3} = \frac{1}{4}\rho C_p V\frac{d}{\Delta Z}\ln\frac{T_s - T_{j,i+2}}{T_s - T_{j,i+3}}\left(1 - \frac{1}{M}\frac{T_s - T_{j,i+3}}{T_s - T_{j,i+2}}\right)^{-1}$$

$$\alpha_{j,i+4} = \frac{1}{4}\rho C_p V\frac{d}{\Delta Z}\ln\frac{T_s - T_{j,i+3}}{T_s - T_{j,i+4}}\left(1 - \frac{1}{M}\frac{T_s - T_{j,i+4}}{T_s - T_{j,i+3}}\right)^{-1}$$

......................(2)

$$\alpha_{j,m+1} = \frac{1}{4}\rho C_p V\frac{d}{\Delta Z}\ln\frac{T_s - T_{j,m}}{T_s - T_{j,m+1}}\left(1 - \frac{1}{M}\frac{T_s - T_{j,m+1}}{T_s - T_{j,m}}\right)^{-1}$$

$$\alpha_{j+1,m+1} = \frac{1}{4}\rho C_p V\frac{d}{\Delta Z}\ln\frac{T_s - T_{j+1,i}}{T_s - T_{j+1,m+1}}\left(1 - \frac{1}{M}\frac{T_s - T_{j+1,m+1}}{T_s - T_{j+1,i}}\right)^{-1}$$

T, °C

$1-T_s = 100^o$

$2-T_s = 90^o C$

$3-T_s = 80^o C$

$$\left.\begin{aligned}
G_{c.v.j} &= \frac{NF}{r}\sum_{i=1}^{m}\alpha_{j}(T_s - T_{av})\\
G_{c.v.j+1} &= \frac{NF}{r}\sum_{i=1}^{m}\alpha_{j+1}(T_s - T_{av})\\
G_{c.v.j+2} &= \frac{NF}{r}\sum_{i=1}^{m}\alpha_{j+2}(T_s - T_{av})\\
G_{c.v.j+3} &= \frac{NF}{r}\sum_{i=1}^{m}\alpha_{j+3}(T_s - T_{av})\\
G_{c.v.j+4} &= \frac{NF}{r}\sum_{i=1}^{m}\alpha_{j+4}(T_s - T_{av})\\
&\;\vdots\\
G_{c.v.n+1} &= \frac{NF}{r}\sum_{i=1}^{m}\alpha_{n+1}(T_s - T_{av})
\end{aligned}\right\} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

-1	درجة حرارة البخار	80-100C
-2	درجة حرارة الماء عند دخوله إلي المبادل	30C
-3	طول خط التدفق	1M
-4	ضغط الماء عند نقطة السكب في المبادل الحراري	1MPA
-5	الضغط داخل المبادل	0.1MPA
-6	قطر خط المبادل	5CM
-7	الارتفاع الهيدروستاتيكي على الطبق المنسكب منه التدفق	CM7

2- النتائج :

2-1 تأثير سرعة الماء على توزيع درجات الحرارة بطول خط سريان التدفق .

تنقسم المبادلات الحرارية المختلطة إلى قسمين ذات انسياب قسري وانسياب حر (بفعل الجاذبية الأرضية) والعامل المؤثر في سرعة المائع في المنظومة ذات الانسياب القسري هو فرق الضغط بين نقطة السكب في المبادل الحراري والضغط بداخل المبادل الحراري بينما العامل المؤثر في المنظومة ذات الانسياب الحر هو ارتفاع عمود السائل فوق الطبق أي ما يسمي بالارتفاع الهيدروستاتيكي للسائل والشكلان (2) و(3) يبينان النتائج التي تم الحصول عليها حيت يظهر توزيع درجات الحرارة في المنظومتين القسرية والحرة وبصورة عامة نلاحظ أن زيادة سرعة الماء تؤثر تأثيرا مباشرا على توزيع درجات الحرارة في المنظومتين القسرية والحرة وبصورة عامة نلاحظ أن زيادة سرعة الماء تؤثر في المراحل الأولى من خط التدفق وهذا يؤدي إلى الاستنتاج التالي : المبادلات الحرارية المختلطة لكي تتمكن من أداء وظيفتها على الوجه المطلوب يجب تحديد سرعة تدفق الماء بها وهذا يأتي من استخدام منظومات الانسياب الحر أو استخدام المبادلات المشتركة التي تحتوي على الانسياب القسري والحر بحيث يقوم الجزء القسري من المبادل بالتخلص من السرعات العالية ويقوم الجزء الحر بالتسخين الفعلي .

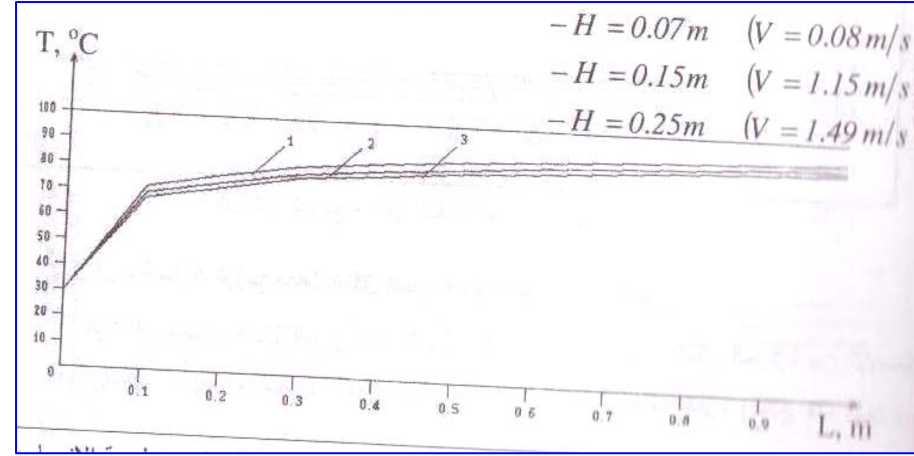
قيمة انتقال الحرارة تتزايد مع سرعة المائع ويعتبر هذا أمرا طبيعيا .

معامل انتقال الحرارة بطول خط التدفق و هذا مختلف عما هو تداول في الأوساط الهندسية .

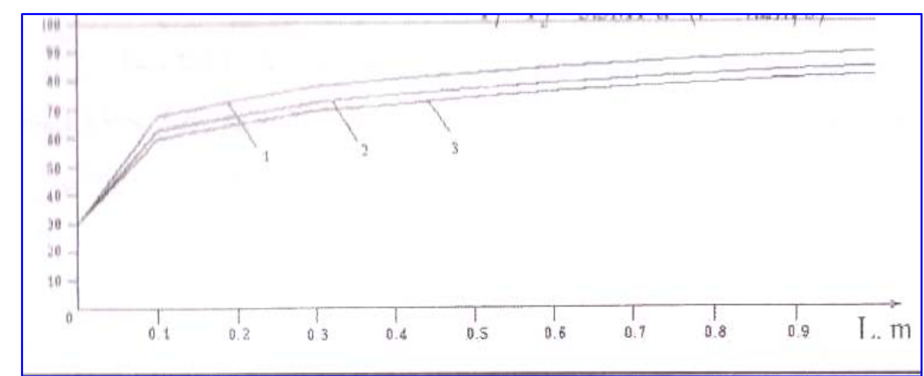
قيمة معامل انتقال الحرارة عند ثبوت السرعة تكون أكبر ما يمكن عند خط التدفق ويمكن تفسر ذلك بأن الفارق في درجات الحرارة عند البداية أكبر منه في المراحل الأخرى .

تأثير درجة حرارة البخار على توزيع درجات الحرارة بطول خط التدفق.

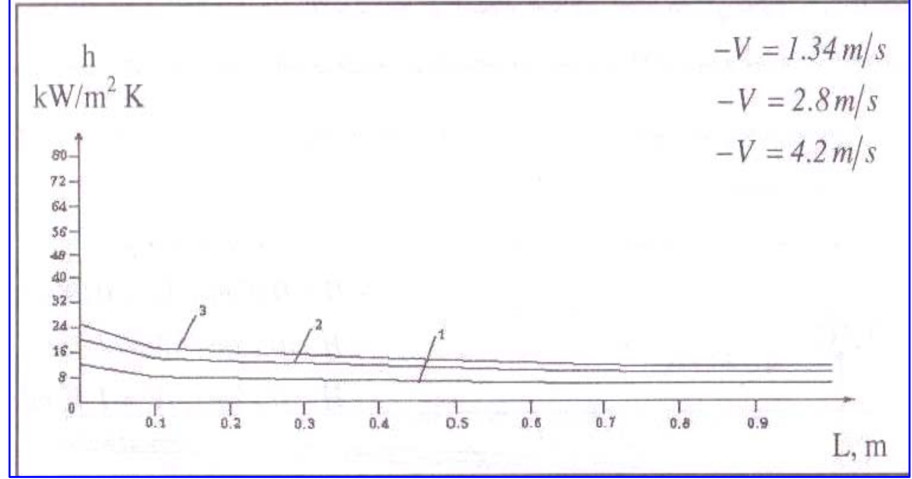
تعتبر درجة الحرارة البخار من العوامل الهامة المؤثر على توزيع درجات الحرارة فهي تعبر عن درجة حرارة القائم بعملية التسخين ويبين الشكلان (5)و(6) توزيع درجات الحرارة التي تم الحصول عليها لدرجات بخار مختلفة حيث تبين انه كلما زادت درجة الحرارة البخار ارتفعت درجات الحرارة بطول خط التدفق و هذا زيادة معامل انتقال الحرارة عند ثبوت سرعة المائع .



تأثير سرعة توزيع درجات الحرارة بطول خط التدفق في منظومة الانسياب



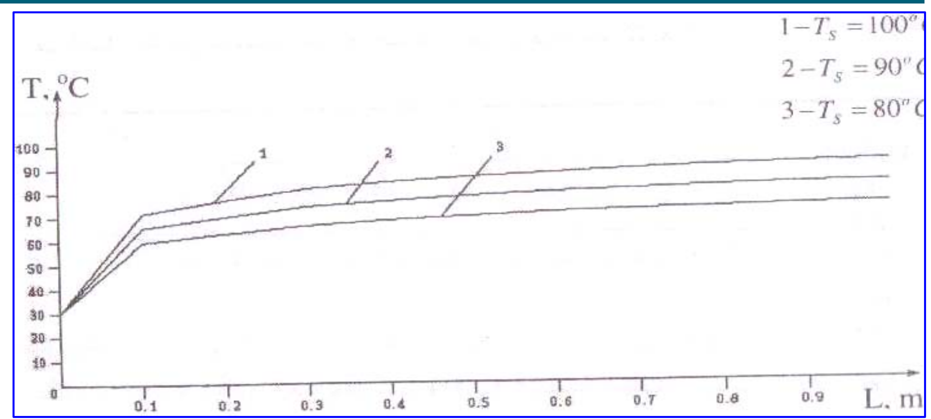
تأثير سرعة المانع على توزيع درجات الحرارة بطول خط التدفق في المنظومة القسرية



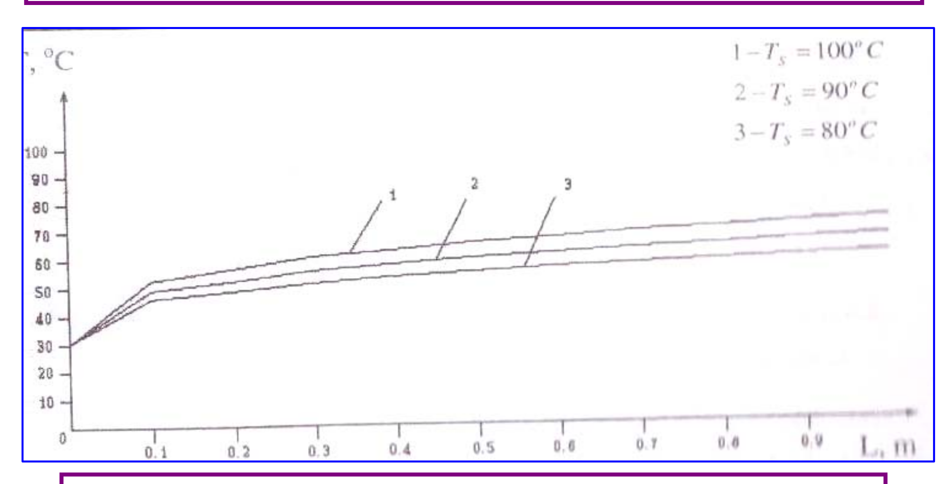
توزيع معامل انتقال الحرارة بطول خط التدفق

2- 2 دراسة سلوك توزيع معامل انتقال الحرارة بطول خط سريان التدفق .

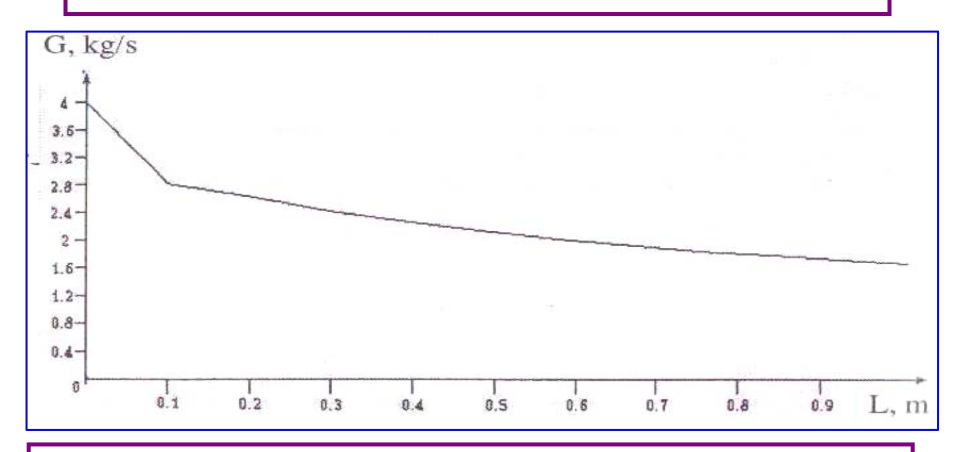
كون أن معامل انتقال الحرارة هو المؤشر الأساسي على عملية الانتقال بين الأوساط المختلفة لهذا السبب تم إجراء التجارب لمعرفة تغير هذا المعامل بطول خط التدفق ونتائج هذه التجارب موضحة على الشكل (4) والتي يمكن تلخيصها في الآتي:



شكل (5) : توزيع درجات الحرارة بطول خط التدفق للمنظومة الحرة .



شكل (6) توزيع درجات الحرارة بطول خط التدفق للمنظومة القسرية



شكل (8)توزيع كمية البخار المتكثف بطول خط التدفق للمنظومة القسرية

تغير كمية البخار المتكثف بطول خط التدفق

عمل المبادل الحراري في المستقرة يؤمن عملية الاتزان في كمية المائع الداخلة والخارجة من المبادل الحراري وغير أن المنظومات الحرارية للمحطات الكهروحرارية و الكهرونووية في الحالة العملية تقع في أغلب الأحيان في حالة من عدم الاستقرار وهذا يؤدي إلي زيادة أو نقصان سرعة المائع الداخل إلي المبادل الحراري ففي حالة زيادة سرعة المائع تتراكم كميات كبيرة من المائع علي السطح الفاصل بين الجزء البخاري وخزان المبادل الحراري والذي يؤدي بدوره إلي نقص في طول خطوط التدفق ووجود هذه الكميات من المائع تعمل على إحداث اضطراب مستمر في الضغط مما يزيد من حالة عدم الاستقرار.

ودراسة هذا العامل المهم يعطي صورة واضحة عن كمية المائع المتوفرة بأسفل سطح الجزء البخاري والخزان.الشكلان (7)و(8) يبينان كمية البخار المتكثف على الأجزاء المختلفة لطول خط التدفق حيت يتضح منهما أن توزيع البخار المتكثف يعيد نفس نمط توزيع معامل انتقال الحرارة

المراجع

[1] د. محمد عبد السلام الحاج " تصميم وتقييم عمل الحرارية المختلطة و أثرها علي توفير الطاقة " الندوة الرابعة للطاقة والبيئة , طرابلس 29-30/4/2003

[2] .محمد عبد السلام الحاج " النموذج الرياضي للجزء البخاري بالمبادل الحراري المختلط " مجلة جامعة كييف أوكرانيا 1997, ص 389-393

[3] محمد عبد السلام الحاج الشينكوه , تشير نواسنكة " تكنولوجيا تصميم المبادلات الحرارية المختلطة " مجلة الكمبيوتر وأخبار العلوم 1997ص37-39

[4] الشتنكوه " المبادلات الحرارية المختلطة للمحطات الكهروحرارية والكهرونووية



صيغة لتسهيل معايرة أجهزة قياس الخزانات

مهندس محمد الزروق

كان للنظرية النفسية أثرها في فهم العلوم كالرياضيات والفلك بشكل أوسع. حيث أوضحت أنه لا وجود لجسم ساكن أو متحرك إلا بالنسبة لجسم آخر مثال ذلك (النجوم والكوكب،الذرة ،الخ) وبهذا أوضحت أنه يمكن إيجاد علاقة نسبية بين القيم والعناصر .

وبالاستعانة بالنظرية النسبية يسرنا أن نقدم للقارئ عبر مجلة التقنية بحثنا والذي يتمثل في استنباط صيغة لتسهيل عملية معايرة أجهزة قياس مستوى السوائل والمنتجات النفطية في الخزانات الخاصة بها .

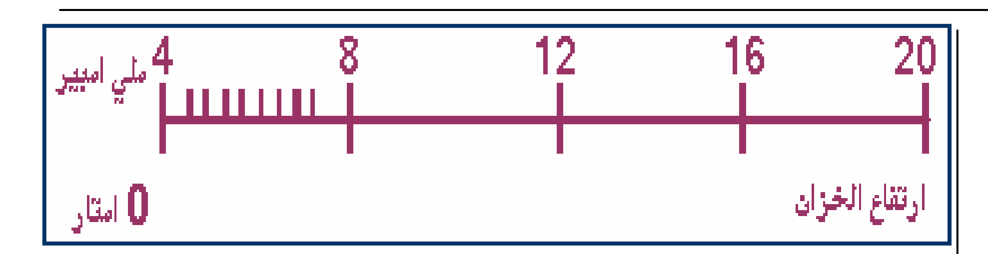
وتتكون مثل هذه الأجهزة من:-

1 مرسل إشارة كهربائية (4 – 20 ma) وهو من الخزان

2 مؤشر المستوي ويعطي إشارة (% 0 – 100 %) بشكل عام وينبث في حجرة التحكم .

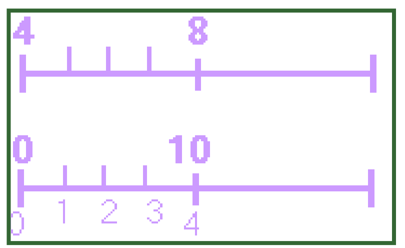
وفكرة الشركة المصنعة تنص علي وضع مقياس رسم لمختلف الخزانات بحيث تكون قيمة التيار (4 – 20 ma) لهذا الجهاز ويكون المقياس العلوي ثابتاً بالنسبة لارتفاع الخزان صيغة لتسهيل معايرة أجهزة قياس الخزانات، فبالنظرية لمقياس التيار الكهربائي يمكن استنتاج ثابتا نسبيا كالآتي حيث أن الشركة المصنعة حددت أصغر قيمة للتيار وهي ((4)) وهي تعادل صفر لمقياس رسم يبدأ بصفر وتكون النسبة بين المقياسين (4/1) وتتكرر 4 مرات في (4 – 20) ونسبتها هي (0،25) = 0625 وهو المقدار الثابت النسبي

4 ولنفترض أن ارتفاع الخزان 40 متراً وكانت قراءة جهاز قياس التيار عند المعايرة هي 8 ملي أمبير ولإيجاد ارتفاع المنتوج في الخزان يجب معرفة الرقم المقابل للقراءة ((8)) بالنسبة لمقياس



الرسم (0 – 20) فتكون كالآتي 4 = 4- 8

إذا الرقم المقابل ل ((8 ma)) هو ((4))



ولمعرفة ما يقابلها على مقياس الرسم الخاص بارتفاع الخزان :-

4 × . 0625= ، 25

ارتفاع المنتوج (متر) $\overline{10}$) = 40 ×25

فتكون العلاقة هي

$$L = [(I – 4) . 0625] H$$

L = مستوي المنتوج

I = التيار

H = ارتفاع الخزان

$$I = \frac{1}{0625 \times H} + 4$$

تشغيل محطة تحلية المياه بواسطة نظام مزدوج مكون من البركة الشمسية وتربينة ريحية

م.عبد الحميد حواص م.كامل أمحمد المنصوري

تتناول هذه البحث تشغيل محطة تحلية المياه تعمل بمبدأ التبخر الوميضي المتعدد المراحل ذات قدرة إنتاجية تقدر بـ5 متر مكعب والتي تعتمد في تشغيلها على الطاقة الحراري المخزنة بالبركة الشمسية التي تم تنفيذها من قبل مركز دراسات الطاقة الشمسية وتقدر مساحتها 600 متر مربع، كما يتم تغذية الأجزاء الكهربائية الخاصة بالمحطة، وكذلك الخاصة بالبركة عن طريق الشبكة العامة للكهرباء، مما يجعل استخدام هذه التقنية محصورة في المناطق التي تتوفر فيها الشبكة العامة للكهرباء وغير ممكنة في المناطق النائية المطلة على البحر أو التي توجد بها بحيرات مالحة كما هو موجود في الجماهيرية، حيث توجد الكثير من البحيرات الضاربة الملوحة وكذلك في حالة عدم إمكانية الربط بشبكة الكهرباء التقليدية لأسباب فنية أو بيئية أو اقتصادية. مما سبق ذكره تم في هذه الورقة دراسة إمكانية تزويد محطة التحلية الخاصة بالمشروع بالكهرباء المطلوبة للتشغيل عن طريق أحد مصادر الطاقات الجديدة والمتجددة والمتمثلة في طاقة الرياح حيث تم تحديد منظومة تحويل طاقة الرياح بقدرة 22.5 كيلو وات مزودة بنظام تخزين الطاقة الكهربائية، بناء على الطاقة التي تحتاجها محطة التحلية والتي تبلغ 4.5 كيلو وات في الساعة بزمن تشغيل 100 % وبيانات سرعة الرياح في الموقع والسعة الفعلية لرياح الموقع التي تقدر بحوالي 20 %.

كلمات دالة: تحلية المياه ، طاقة الرياح ، بركة شمسية ، إنتاج الكهرباء.

مقدمة:

النقص في كميات المياه الصالحة لشرب تعتبر من أهم أولويات هذا العصر ، وفي هذا الإطار أجريت العديد من الدراسات حول مستقبل الوضع المائي في الجماهيرية بمصلحة المياه والتربة وغيرها. ولقد نبهت هذه الدراسات إلى ضرورة البحث عن طرق يتسنى بموجبها سد الاحتياج من المياه الصالحة للشرب . مشكلة توفير المياه العذبة تتفاقم مع زيادة معدلات نمو السكان (المعدل السنوي لنمو السكان بالجماهيرية 3.72 % [1])، والتطور الصناعي (خاصة تلك الصناعات الثقيلة) التي تتطلب كميات هائلة من المياه العذبة . إضافة إلى مشكلة تداخل مياه البحر إلى المياه الجوفية مما نتج عنها ارتفاع نسبة الملوحة بها. بالنسبة للجماهيرية توجد طريقتان أساسيتان من المتوقع أن يكون لهما دور لا يستهان به في المساهمة في حل مشكلة نقص المياه العذبة. الأولى هي سحب المياه الجوفية من مناطق جنوب الجماهيرية ، حيث تتوفر مياه جوفية صالحة للشرب . والجدير بالذكر أن المياه الجوفية بالجنوب هي مصدر مياه مشروع النهر الصناعي العظيم والذي قامت الجماهيرية بإنجازه لنقل كميات هائلة من المياه الجوفية بهذه المناطق إلى المناطق الساحلية لسد احتياج هذه المناطق المياه الصالح لشرب. والثانية هي استخدام التقنيات المختلفة لتحلية مياه البحر والمياه الضاربة الملوحة. حيث تتمتع الجماهيرية بسواحل طويلة على البحر الأبيض المتوسط وكذلك يوجد به عدد كبير من البحيرات

المائية مما يجعلها المصدر الملائم للحصول على المياه العذبة.

ولتوطين تقنيات تحلية المياه بالطاقات البديلة قام مركز دراسات الطاقة الشمسية بالمشروع التجريبي للبركة الشمسية لاستكمال البحوث النظرية فيه بالتجارب العلمية، التي أثبتت أن استخدام البركة الشمسية في مجال تحلية المياه يعد من ضمن التطبيقات الواعدة لتحقيق الهدف المنشود، وينوى المركز مواصلة أبحاثه لاكتساب الخبرة في مجال تشغيل البرك الشمسية في تطبيقات مختلفة، فقد قام المركز بتركيب محطة تحلية تجريبية باستخدام تقنية التبخير الوميضي متعدد المراحل كأحد التطبيقات التي تم تصميمها بحيث يتم استخدام الطاقة الحرارية التي يتم تجميعها في البركة كمصدر للطاقة لهذه المنظومة. ويعتزم المركز أن تكون هذه المحطة التجريبية خطوة أولى نحو استخدام هذه التقنية بشكل أوسع.

2. الهدف من المشروع:

يهدف هذا المشروع التجريبي إلى التعرف على إمكانيات ومزايا البرك الشمسية تحت الظروف المحلية ومدى ملاءمتها لتقنيات تحلية المياه بالتبخير الوميضي المتعدد المراحل، ومدى مساهمتها في تقنيات إنتاج الطاقة الحرارية ذات درجات الحرارة المنخفضة اللازمة لتشغيل وحدة التحلية التجريبية، وكسب الخبرة في مجال الجوانب التقنية للمشروع مثل مبدأ عمل وحدة التحلية والبركة الشمسية المكونات، طرق التشغيل والصيانة .

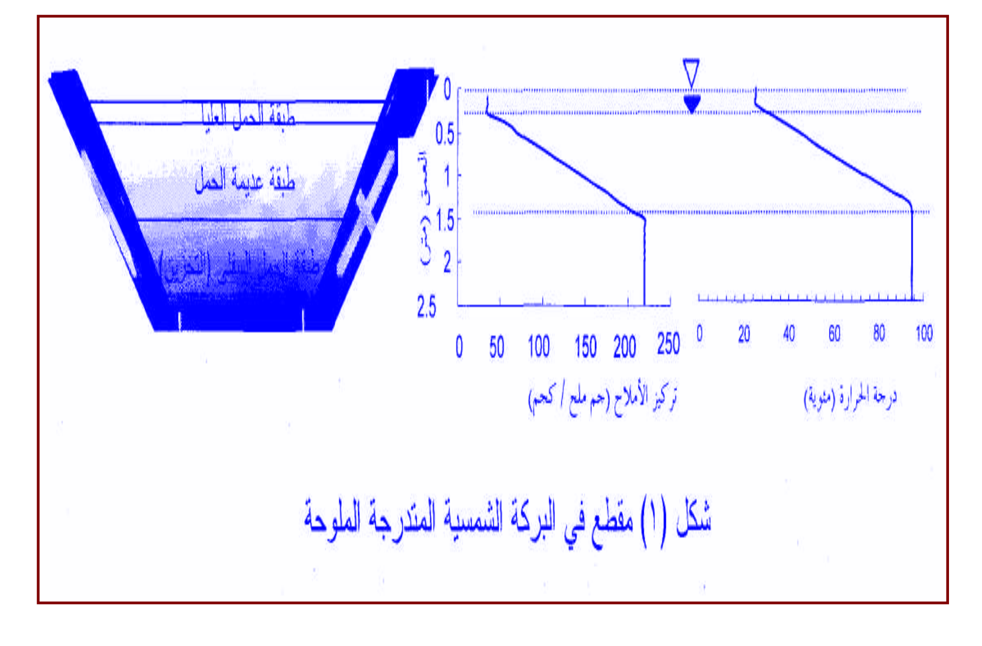
3. وصف شامل للمشروع:

يقع مشروع البركة الشمسية التجريبية بمنطقة تاجوراء (شرق طرابلس)، ويتكون المشروع من:

- بركة شمسية رئيسية بمساحة سطحية 830 متر مربع وعمق 2.5متر. يحتوى المشروع كذلك على بركة تبخير مساحتها 105 متر مربع وعمق 1.5 متر. تم تكوين منحنى تدرج الأملاح بحيث يكون سمك طبقة الحمل العليا (الطبقة السطحية) 0.3متر وذات تركيز أملاح حوالي 35جرام/ كيلوجرام (مياه البحر) ، سمك طبقة الحمل السفلى (طبقة التخزين) 1متر وتركيز الأملاح بها 220 جرام لكل كيلو جرام. يفصل هاتين الطبقتين طبقة عديمة الحمل الحراري سمكها 1.2 متر وذات تركيز متغير يزداد مع العوامل والمتغيرات ذات العلاقة، مصمم على أساس أنه وحدة تجريبية لغرض الدراسة الحقلية.
- وحدة التحلية تعتمد على الطاقة الحرارية المخزنة بالبركة الشمسية . وتم تصميم وتصنيع الوحدة لتعمل بمبدأ التبخير الوميضي المتعدد المراحل ومجهزة بمنظومة تحكم ذاتي بالضغط مما يؤهلها للعمل تحت مجال واسع من درجات الحرارة [4] . وفيما يلي الوصف الكامل من البركة الشمسية ووحدة التحلية.

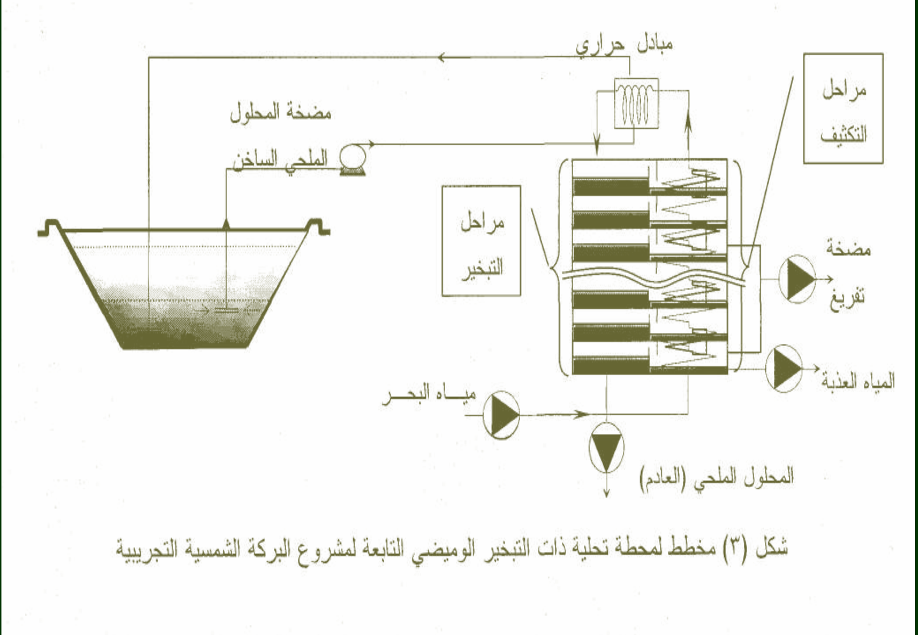
3-1. وصف البركة الشمسية :

تمثل فكرة البرك الشمسية طريقة جيدة لتجميع الطاقة الشمسية على نطاق واسع، وذلك لسد جزء من الطلب على الطاقة في العديد من التطبيقات المستهلكة للطاقة الحرارية ذات درجات الحرارة المنخفضة. وذلك لأن البرك الشمسية قادرة على تجميع الطاقة الشمسية وتخزينها



شكل (١) مقطع في البركة الشمسية المتدرجة الملوحة

للاستعمالات اليومية والفصلية. ويوضح الشكل رقم (1) قطاعاً مبسطاً لبركة شمسية متدرجة الملوحة . وتقسم البركة إلى ثلاث طبقات رئيسية ، اثنتان منها يتم فيهما نقل الحرارة بواسطة الحمل الحراري وبينهما ثالثة لا يحدث بها الحمل الحراري . والفكرة الأساسية في تشغيل البرك الشمسية هي المحافظة على تدرج سريع لكثافة الأملاح في الطبقة الوسطى للبركة ، ولزيادة مقدرة البركة الشمسية على امتصاص أكبر قدر من الإشعاع الشمسي الواصل إلى قاع البركة ، فقد تم تبطين البركة بطبقة بولي بروبلين سوداء اللون . وعند امتصاص الأشعة الشمسية عند قاع البركة ، حيث يوجد أعلى تركيز للأملاح (أعلى كثافة) ، يتم تخزين هذه الطاقة عن طريق رفع درجة حرارة الماء في الطبقة السفلى . ونظراً للتدرج السريع لكثافة الأملاح في الطبقة الوسطى ، فإنها تقوم مقام عازل حراري للطبقة السفلى

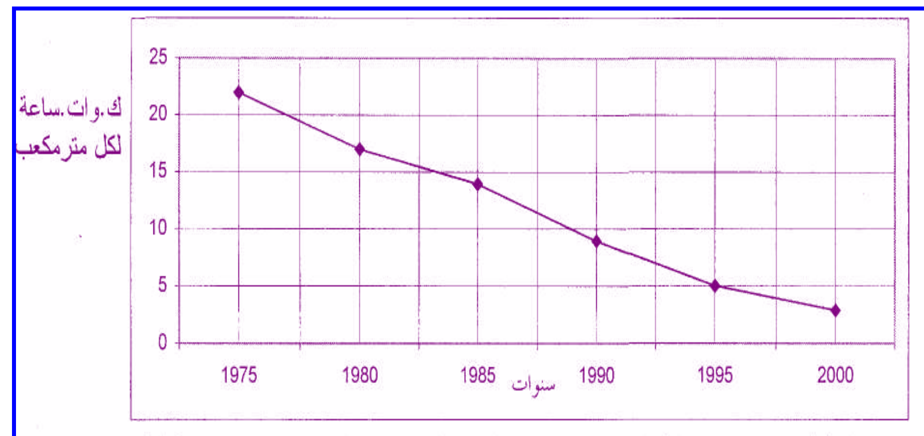


شكل (٣) مخطط لمحطة تحلية ذات التبخير الوميضي التابعة لمشروع البركة الشمسية التجريبية

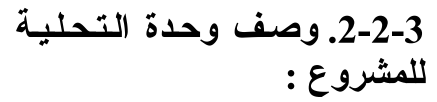
3-2. وحدة التحلية:

3-2-1. تطور تقنيات محطات التحلية:

التطور التقني في محطات تحلية المياه في السنوات الأخيرة أدى إلى انخفاض كمية الطاقة اللازمة لتحلية المياه كما هو موضح في الشكل (2) . وهذا يوضح أن حجم منظومة التغذية بالكهرباء قلت من سنة 1996(تاريخ تصنيع محطة التحلية) بنسبة 78% وبنسبة 39.5% سنة 2000 عنها في سنة 1996 . بأخذ الاعتبار التطور في منظومات الطاقة البديلة يؤدي هذا إلى انخفاض التكلفة الإجمالية لتكلفة إنتاج متر مكعب من المياه الصالحة للشرب كما أن تركيز الملح في المياه المحلاة وسعة محطة التحلية لها تأثير على تكلفة الإنتاج



شكل (٢) الإنخفاض فى الطاقة الكهربائية الازمة لتحلية المياه من سنة ١٩٧٥ إلى ٢٠٠٠ [5]



3-2-2. وصف وحدة التحلية للمشروع :

تتركب وحدة التحلية التابعة لمشروع البركة الشمسية التجريبية من 14 مرحلة تبخير وتكثيف ، وتحتوي الوحدة كذلك على وحدة إزالة الغازات غير القابلة للتكثيف ووحدة معالجة كيميائية ويوضح الشكل رقم (3) مخططاً انسيابياً لوحدة التحلية

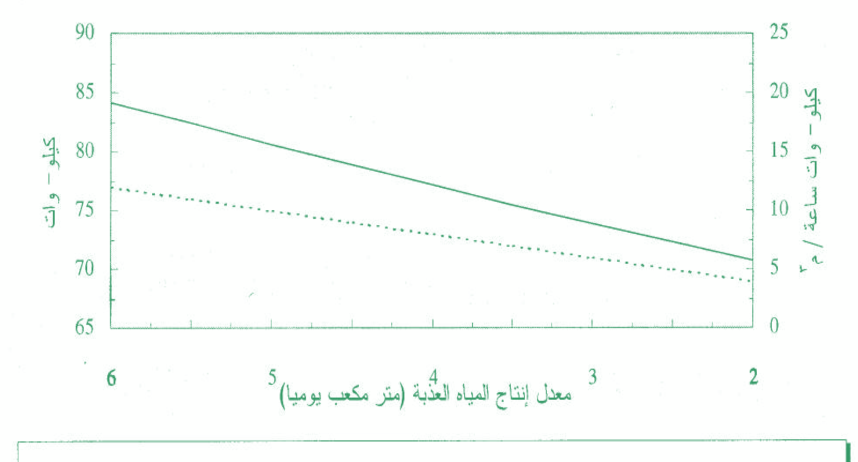
تم تصميم وتصنيع وحدة التحلية لتعمل بمبدأ التبخير الوميضي

المتعدد المراحل حيث أنها تستند على حقيقة أن الماء يغلى عند درجات حرارة أقل كلما استمر تعريضه لضغوط منخفضة. يسخن ماء البحر عن طريق مبادل حراري يغذى بالطاقة الحرارية المسحوبة من طبعة التخزين بالبركة. ثم يدخل ماء البحر إلى حجرة الضغط إلى أن يحدث له غليان مباشر أو ما يسمى بالومض ويتحول جزء منه إلى بخار. وتتسبب علمية التبخير هذه في خفض درجة حرارة الكمية الباقية من الماء المالح حيث تدفع تلك الكمية الباقية إلى غرفة ثانية ذات ضغط أقل من الأولى. وهكذا فإن كميات إضافية من الماء تومض إلى بخار بينما تقل درجة حرارة الماء المتبقي ثانية، ويدفع المتبقي من الماء إلى غرفة ثالثة ورابعة... الخ ، حتى نهاية المرحلة الرابعة عشر.

أما البخار الناشئ من علمية الومض فيتم تكثيفه للحصول على الماء العذب من خلال ملامسته للمبادل الحراري الذي يمر من داخله الماء المالح قبل دخوله غرفة التسخين. ومن ثم يتم استرجاع جزء من الطاقة المستخدمة من خلال الحرارة التي تنزع من البخار عند تكثيفه وتحويله إلى ماء عذب وتنقل تلك الحرارة خلال المبادل الحراري لماء البحر بداخله وتكسبه جزءا من الطاقة الحرارية اللازمة لغليانه، ويوضح الشكل رقم (3) اتجاه سريان كل من مياه البحر والمياه العذبة والمحلول الملحي.

جدول رقم (١) البيانات التشغيلية للمحطة [٤]

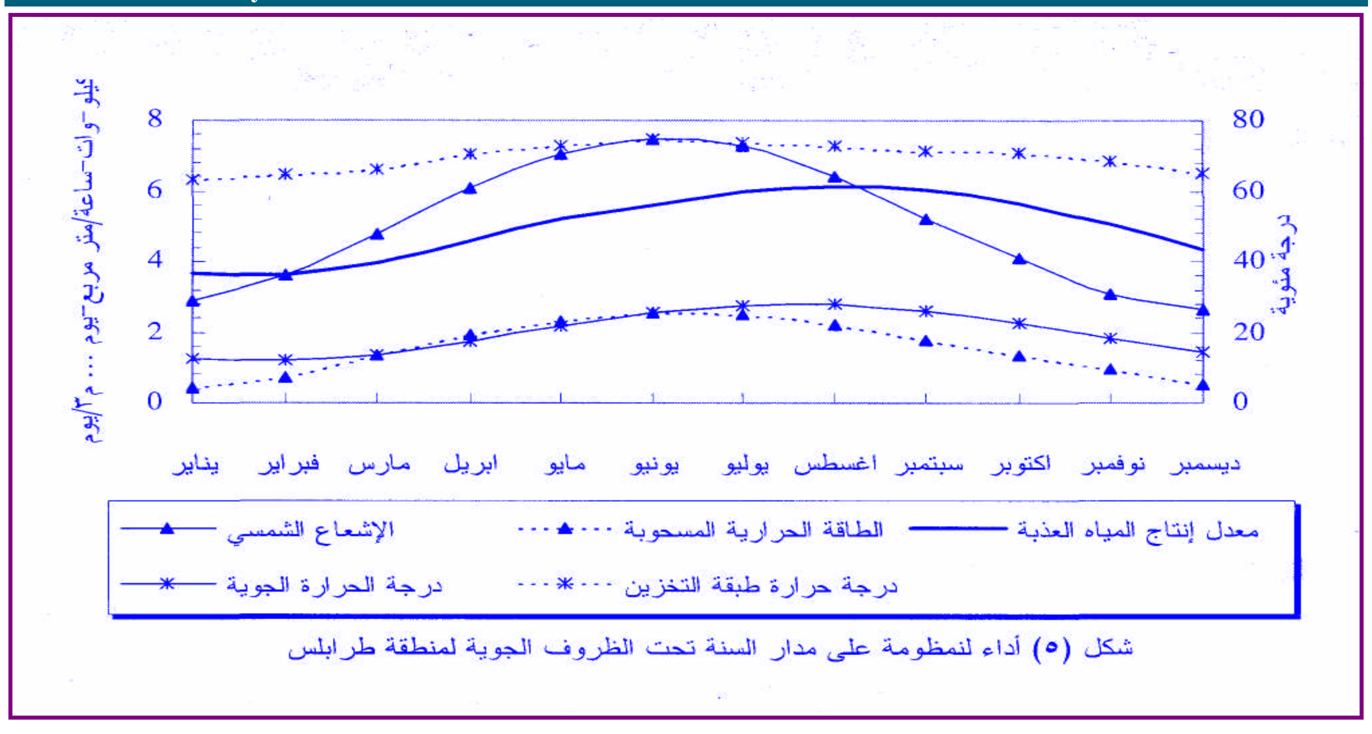
البنـــد	القيمة
المعدل اليومي لإنتاج الماء العذب	٥ متر مكعب لكل يوم
درجة حرارة العمل التصميمية	٨٠ درجة مئوية
درجة حرارة مياه البحر التصميمية	٢٠ درجة مئوية
استهلاك الطاقة الحرارية	١٥,٦ كيلووات (انظر الشكل رقم (٤))
الاستهلاك النوعي التصميمى للطاقة الكهربائية	٤,٨ كيلووات – ساعة لكل متر مكعب
معدل تدفق مياه البحر (تغذية وتبريد)	٢,٣ متر مكعب لكل الساعة
معدل تدفق المحلول الملحي (المطرود)	٢,١ متر مكعب لكل ساعة
مواصفات مياه البحر	مياه البحر الأبيض المتوسط (تركيز ٣٥٠٠٠ جزء في المليون)
مواصفات المياه المحلاة	أقل من مائة جزء في المليون



شكل (٤) العلاقة بين كل من المياه العذبة المنتجة من وحدة التحلية ومقدار الطاقة الحرارية المستهلكة

3-3. التبخير الوميضى المتعدد المراحل مع البرك الشمسية:

تعتمد محطة التحلية التي تعمل بمبدأ التبخير الوميضى على الطاقة الحرارية المخزنة ببركة شمسية. حيث تمتاز وحدة التبخير الوميضى بأنها معروفة لدى دول العالم الثالث منذ زمن طويل ، بالإضافة إلى ذلك فإنها تستهلك طاقة حرارية عند درجات حرارة منخفضة نسبياً مما يجعلها منسبة للمزج مع عدة منظومات حرارية



شكل (٥) أداء لنمظومة على مدار السنة تحت الظروف الجوية لمنطقة طرابلس

شمسية. وتأتي البرك الشمسية في مقدمة هذه المنظومات حيث أن لها القدرة على توفير طاقة حرارية عند درجة حرارة تتراوح بين 60 و 80 درجة مئوية على مدار السنة. كما أن تصميم وحدة التحليلية يتلاءم مع المصدر الحراري المتمثل في البركة الشمسية ذات التغير اليومي لدرجات الحرارة حيث أنها تحوى على منظم ذاتي للتحكم بالضغط (أي علمية التبخير) مما يؤهلها للعمل تحت مجال واسع من درجات حرارة المصدر بما يضمن التحكم في الكفاءة. ويمتاز المنظم الذاتي بالتحكم في اندفاع البخار بين المراحل بدون وجود قطع و أجزاء متحركة . يوضح جدول رقم (1) بيان بالمعلومات التشغيلية للمحطة.

بناء على المحاكاة النظرية للمنظومة والتجارب أمكن الحصول على بيانات ومعلومات دالة على أدائها الحراري كما هو موضح بالشكل رقم (4) حيث توضح هذه النتائج العلاقة بين كل من معدل المياه العذبة المنتجة من وحدة التحلية ومقدار الطاقة الحرارية المستهلكة. ويوضح الشكل رقم (5) الأداء المتوقع للمنظومة على مدار السنة تحت الظروف الجوية لمنطقة طرابلس. وتوضح هذه النتائج إمكانية الحصول على مياه عذبة بمقدار حوالي 6 متر مكعب يومياً خلال فصل الصيف وتنخفض إنتاجيتها إلى 3.75 متر مكعب يومياً خلال فصل الشتاء، وتوضح هذه النتائج كذلك درجة حرارة طبقة التخزين في البركة والتي تصل إلى أعلى من 75 درجة مئوية خلال فصل الصيف.

4. تغذية محطة التحلية بالكهرباء من منظومة طاقة الرياح :

تتم تغذية محطات تحلية المياه بطاقة المستخلصة من الرياح التي في صورة طاقة كهربائية أو ميكانيكية لتشغيل المضخات ، ولكن الشائع هو استخدام الطاقة الكهربائية من منظومات تحويل الرياح عن طريق مولداتها الكهربائية ، مع العلم أن استخدام الطاقة الميكانيكية من التوربينة الريحية مباشرة ممكن أيضاً . تحلية المياه بالاعتماد على طاقة الرياح يعتبر أحد البدائل في المستقبل وهي بصفة عامة تعتمد قدرتها على منافسة البدائل الأخرى على عدة عوامل :

البيانات المناخية :

تعتمد قدرة الرياح بالموقع على بيانات سرعة الرياح وضغط درجة الحرارة والكثافة ومعدل الأمطار وكل هذه العوامل الجوية تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على الطاقة الفعلية التي تولد من منظومة تحويل طاقة الرياح.

المواصفات الفنية لمنظومة تحويل طاقة الرياح :

المواصفات الفنية لمنظومة تحويل طاقة الرياح من أهم الأساسيات التي يجب أن تراعى عند اختيار المنظومة وحساب الطاقة الناتجة بمساعدة التوزيع التكراري للموقع حيث يوجد اختلاف في الطاقة المنتجة من عدة توربينات ذات نفس القدرة الاسمية ، ومعدل السرعة من موقع إلى آخر بغض النظر عن تساوي متوسطات سرعة الرياح للموقع ، ويرجع ذلك إلى التباين في منحنى القدرة للتربينات الريحية والتوزيع التكراري لسرعة الرياح في الموقع.

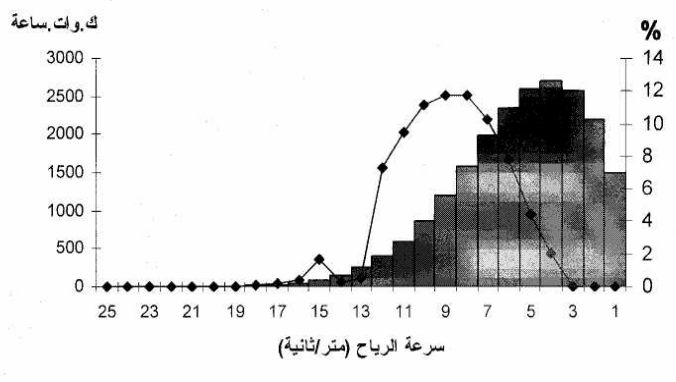
1-4 . منظومة طاقة الرياح: تم تحديد المواصفات الفنية لمنظومة طاقة الرياح التي توفر المتطلبات الطاقوية للأحمال الكهربائية لمحطة التحلية وفق المعايير التالية :

- o اعتماد البيانات المناخية المقاسة بمدينة طرابلس حيث تم تحليل البيانات اليومية لعشر سنوات عن طريق برنامج الواسب الخاص بمعالجة بيانات الرياح وتحليلاها ، وعن طريقه تم حساب المتوسطات لسرعة الرياح والتوزيع التكراري وكذلك الطاقة الكامنة للرياح عند ارتفاعات مختلفة .
- o الطاقة التي تحتاجها عمليات تشغيل محطات تحلية المياه لسد الاحتياج الطاقوي والمتمثلة في:

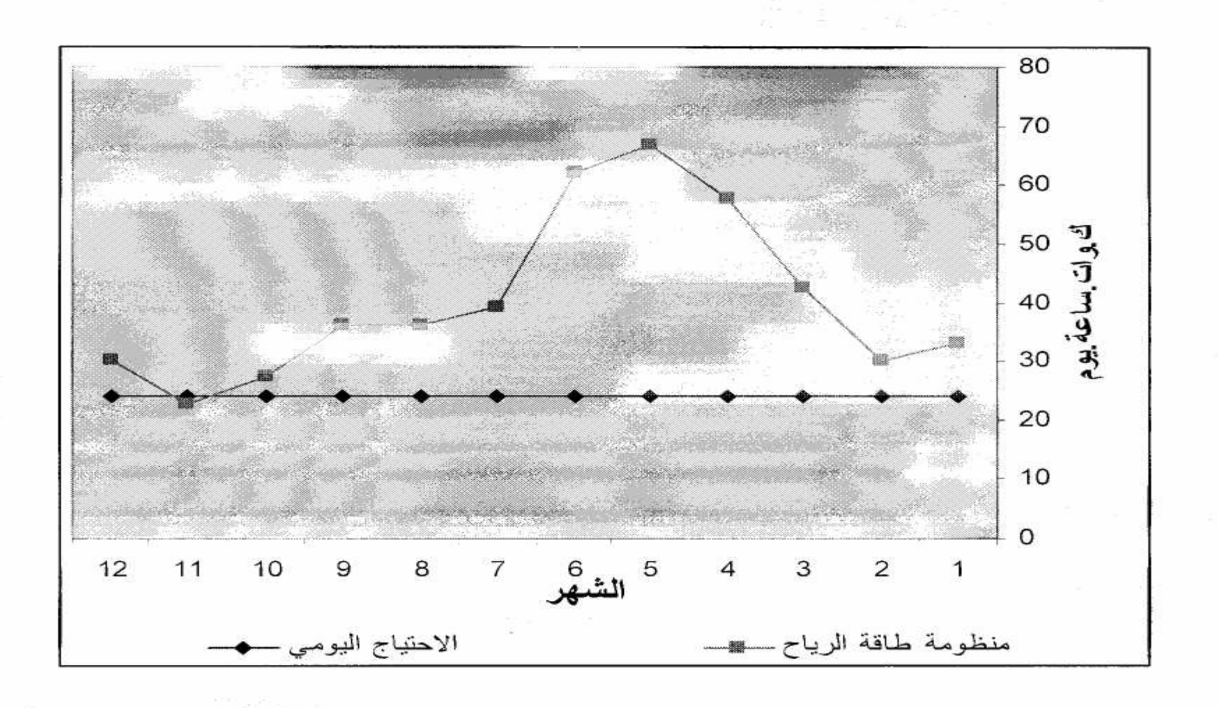
1. المضخة الرئيسية التي تقوم بسحب المحلول الملحي الساخن من قاع البركة الشمسية ومن ثم ضخه الى المبادل الحراري 1500 وات .
2. المضخة الخاصة بسحب مياه البحر من الخزان المعد لذلك 750 وات.
3. مضخة المحلول الملحي الرجع للبركة التبخيرية 750 وات.
4. المضخة الخاصة بالمياه العذبة 750 وات.
5. المضخة الخاصة بتفريغ الهواء من المنظومة 370 وات.

مواصفات المنظومة تم وضع المعايير التالية :

1.عدد أيام التشغيل الذاتي للمنظومة (3) أيام في حالة توقف المنظومة عن العمل بسبب الصيانة أو سكون الرياح .
2.كفاءة بطاريات الشحن 85 % .
3.كفاءة مغير التيار 85 % .
4.منظم الشحن ومقوم الجهد عالي الكفاءة 90 % .
5.كفاءة المولد 80 % .
6.قدرة الأحمال = 4.5 ك. وات . وهي مجموع قدرات المضخات لمحطة التحلية.
7.الطاقة الكهربائية الازمة لتشغيل المحطة = الاستهلاك النوعي التصميمي (ساعة لكل متر مكعب) x المعدل اليومي لإنتاج الماء العذب = 24 ك . وات . ساعة في يوم .
8. زمن تشغيل 100% .
9.السعة الفعلية للرياح بالموقع 20% بناء على بيانات الرياح بالموقع وحساب الطاقة الناتجة،
10.حيث حدد ارتفاع البرج عند 25 متر بسبب إنخفاض متوسط سرعة الرياح بالموقع عند ارتفاع أقل والتي تساوي عند هذا الارتفاع 5.5 م/ث
11.. حسب طبيعة المواقع من الناحية الطبوغرافية بعد تحليلات اعتمدت على بيانات سرعة الرياح ومعامل الشكل ومعامل القياس لدالة ويبل في الموقع وموصفات عدد من التربينات وشكل رقم (6) يوضح توزيع التكراري لسرعة الرياح عند مركز الصرة لتربينة وكذلك الطاقة المنتجة لتربينة التي كانت المناسبة والتي تحقق السعة



شكل (٦) التوزيع التكراري لسرعة الرياح والطاقة الناتجة سنوياً



شكل (٧) مقارنة بين المتوسط الشهري لطاقة المنتجة من منظومة طاقة الرياح والأحتياج اليومي

الفعلية لا تقل عن 20% في الموقع . حيث تبلغ الطاقة الكهربائية المتوقع إنتاجه سنوياً 16952.45 ك.وات.ساعة في السنة. وشكل (7) يوضح مقارنة بين المتوسط الشهري لطاقة المنتجة من منظومة طاقة الرياح والاحتياج اليومي .

12.القدرة الاسمية لمنظومة طاقة الرياح = قدرة الإسمية الازمة لتشغيل على حاصل ضرب السعة الفعلية لرياح مع الفقد في الطاقة الناتج من معدات التحويل بين التربينة والاحمال = 10 كيلوات .
13.سعة البطاريات = (سعة التخزين (عددا لأيام) x طاقة الأحمال اليومية) / كفاءة البطارية = 85 ك.وات/ ساعة .

5 . الخلاصة :

مما سبق يتضح أن مشروع البركة الشمسية التجريبي برهن عن مقدرة البركة الشمسية في توفير طاقة الحرارية عند درجات حرارة منخفضة كمصدر حراري يمكن الاعتماد عليه في تشغيل محطة تحلية، حيث تم تشغيل الوحدة بكفاءة حرارية جيدة عند درجات حرارة بخار المرحلة الأولى وصلت 75 درجة مئوية، وكانت الأملاح الذائبة في المياه أقل من 15 جزء في المليون، كما تراوح معدل إنتاج المياه العذبة من 3.75 متر مكعب في اليوم كمية المياه في فصل الشتاء إلى 6 متر مكعب في اليوم خلال فصل الصيف . كما يلاحظ من الأشكال (7.5) التناسب في زيادة متوسطات الشهرية لإشعاع الشمسي والرياح مما يكفل توفر الطاقة الحرارية والكهربائية المناسبة مع الاحتياج الشهري وخصوصاً في فصل الصيف، حيث يزداد معدل الإنتاجية للمحطة .
كما أن إمكانية تشغيل محطة التحلية بكاملها بمصادر الطاقات البديلة عن طريق ربطها بمنظومة تحويل طاقة الرياح مناسب من الناحية العملية، حيث أن حجم منظومة الرياح مقبول جداً بنسبة لحجم المشروع بكامله . كما أن حجم المنظومة يمكن أن ينخفض إلى نصف حجمها عند استعمال محطة التحلية حديثة ، كما يلاحظ ذلك من الشكل (2) الذي يوضح الإنخفاض في الطاقة الكهربائية اللازمة لتحلية المياه خلال السنوات الماضية .

تحلية المياه بواسطة نظام مزدوج من البركة الشمسية وتربينة ريحية يمكن من رفع قدرة المنافسة من ناحية الجدوى الاقتصادية وذلك بتوفير الطاقة البديلة من حيث نوع المصدر والطريقة الأجدى ، وخصوصاً في المناطق النائية ، وتحقيق الهدف في الحصول على الطاقة والماء

-[1] Agha et al, 1996,'The thermal characteristics and Economic Analysis of a solar pond coupled low temperature multi-stage desalination plant", Internal Report, Department of Engineering, University of Reading.

-[2]Information Department, " 1981-1988 average of solar radiation measurements", Center for Solar Energy Studies, Tripoli-Libya.

-[3]Tajiura's experimental Solar Pond", 1994, Joint Project Report between CSES and ATLANTIS Energy Desalination Systems.

-[4]The ATLANTIS AUTO-FLASH DESALINATION SYSTEM, ,1996Joint Project Report between CSES and ATLANTIS Water Desalination Systems.

-[5]Julieta C. Schallenberg Rodriguez, 2000, AWORLDLABORATORY FOR DESALINATION, Technological Institute of the Canary Islands (ITC).

The Operation of a Water Desalination Station by Hybrid Solar Pond and Wind Turbine System

Abdulhamid Hwas, Kamel Mohammed Elmansori

Center for Solar Energy Studies, Tripoli , P. Box 12932 , Libya

Email: a_hamid66@hotmail.com

This Paper comments on experimentally achieved results as an outcome of Operating A desalination facility that Operates on the Principle of Multi Stage Flashing (MSF), capable of Producing $5m^3$ of Water per day. This facility depends on the thermal energy Produced by Solar Pond, run by Center for Solar Energy Studies covering an area of $600m^3$. In addition all related electric Equipments are being driven via the Grid. which unfortunately makes the utilization of such technology systematically confined only to Places where the Grid is available. This major trembling-block would certainly cease any plant to implement a system of type in Grid rural areas, areas near very salty lakes, or areas where coupling with the Grid Becomes technically, environmentally or economically un accessable. Based on all that has been mentioned above, this Paper introduces an alternative approach utilizing wind Energy as a suitable source for electricity. As an Example a 22.5 Kw wind turbine with a storage capability for Electricity has been chosen to comply with the Energy requirements of our desalination Station already mentioned, Energy 4.5 Kw/h with Full operation, wind speed data for the site, and wind real capacity are taken into consideration.

Key words: Water Desalination, Wind energy, Solar pond, Electricity production.

جــهاز مـحمول طارد للحشرات



المهندس: محمد شبانة

في هذا العدد إن شاء الله أقدم فكرة هي ليست بجديدة لكن قد قمت بتطويرها حتى تتناسب مع التكنولوجيا المتطورة وجهازنا هو عبارة جهاز محمول صغير يمكن وضعه في الجيب حسب الرغبة وفائدة هذا الجهاز إصدار ذبذبات فوق صوتية تعمل على طرد الحشرات وتعتمد فكرة الجهاز على بعض الأبحاث التي أجريت في هذا الصدد .. وقد راعيت في هذا الجهاز أن يكون صغيراً قدر الإمكان حتى يمكن حمله في الجيب حتى استخدامه عند الحاجة كالوجود في حديقة فكثيرا ما تجد حشرات بها فهذا الجهاز قادر على عمل حماية في دائرة مداها حوالي 3 أقدام من موضع الجهاز ..وأيضا يحتوي على فوليم رقمي ليتحكم في مقدار الذبذبة الصادرة حتى يناسب جميع أنواع الحشرات الضارة .وقد راعيت أيضا التكلفة حتى يكون ميسوراً للجميع ومساعدة للمشروعات الصغيرة حيث ثمن التكلفة لا يتعدى بضعة جنيهات وهذه التكلفة جميله نسبيا مقارنة بالأجهزة الأخرى .

ما تأثير الذبذبات على الحشرات ؟

هذا البحث قام به الدكتور ريت والدكتور كيلج بجامعه فنكوفر أرادا فيه أن يكشفا عن العامل الذي يدفع بالبعوض إلى الأجسام فتستقي من دمها.وهما أطلقا البعوض حول أجسام من جماد لا حياة فيها،ولكنها دافئة ورطبة ، فوجدا أن أنثى البعوض وهي التي تعض تتجه على الفور إلى هذا الجسم الدافئ الرطب وتتجه إليه عددا من المرات يزيد 16 ضعفا عن عدد اتجاهها إليه إذا كان رطبا ولكن باردا وتتجه إليه 51 مره إذا كان دافئا وجافا. واثبت العالمان أن التيار الذي يحدثه التنفس،وتحدثه حرارة جسم الشخص المتنفس هو الذي يجذب كل الحشرات التي تمص الدم إلي الأجسام . ولقد أثمر التعاون بين علماء الاليكترونيات والعلماء الذين يهتمون بالحشرات عن أجهزه إليكترونية مبتكرة ،حيث إن ذكور الحشرات - خاصة البعوض - تقوم بتحريك أجنحتها بشكل معين مما يؤدي إلى إحداث صوت بذبذبة تنفر منها الإناث فتضطر للهروب من الأماكن التي توجد بها الذكور. لذا قمنا بصنع دائرة إليكترونيه قادرة على توليد ذبذبات شبيهة، أو من نفس نوع الذبذبات الصوتية التي تطلقها ذكور الحشرات لنتمكن من حمل إناث الحشرات على الهروب وبذلك نسلم من لدغها .

الجهاز

تتميز هذه الدائرة بإمكانية التحكم في التردد الذي تنتجه بواسطة المقاومة المتغيرة ويتراوح مجال الدائرة من 500 ذبذبه في الثانية إلى 10 الآلف ذبذبة في الثانية

المكونات

1 - 2ترانزستور رقم (2 N2926)

2 3 - مقاومة 2.2 كيلو اوم

3 - مقاومة 120 كيلو اوم

4 - مقاومة متغيره 100 كيلو اوم

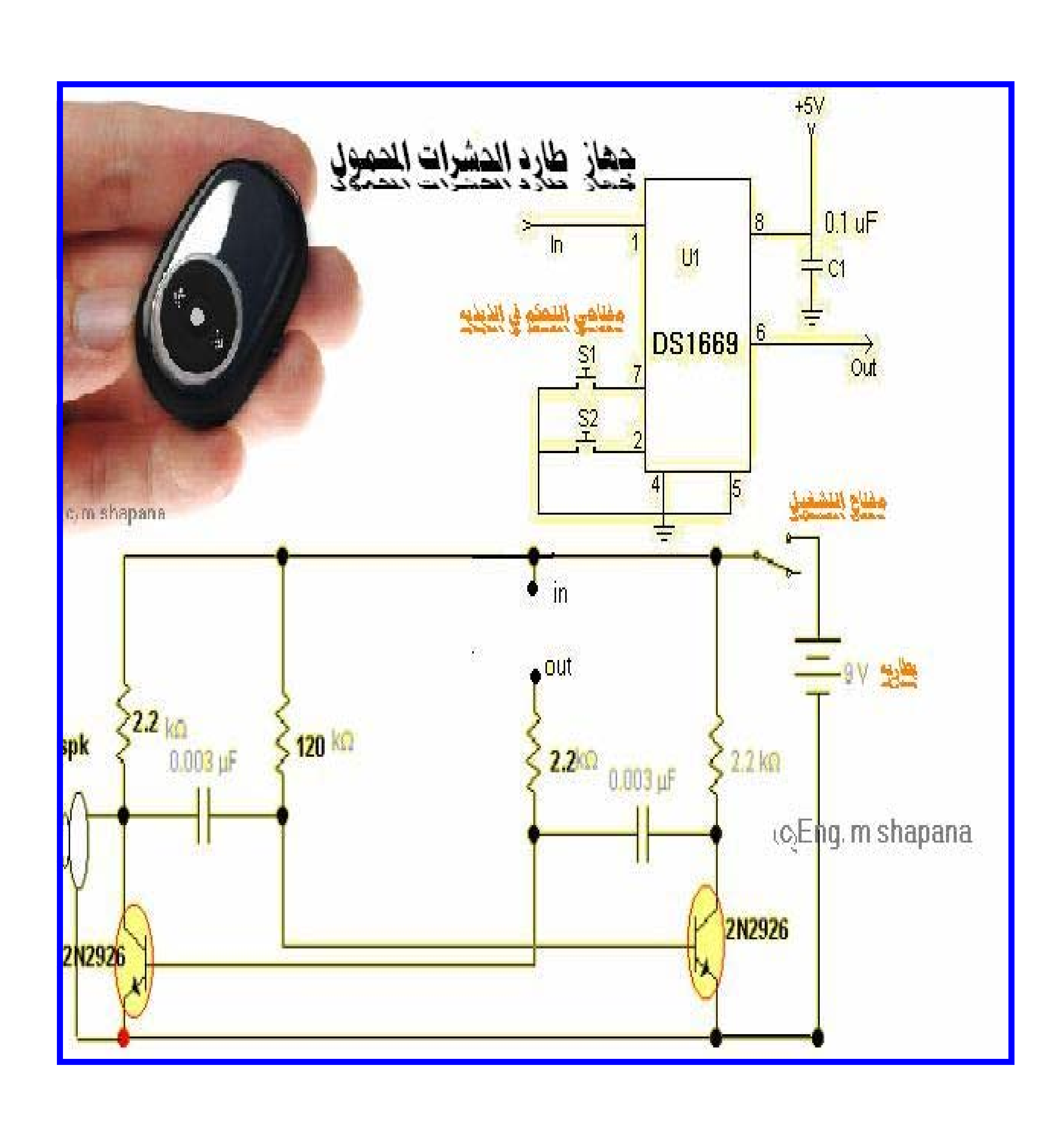
5 - 2 مكثف.003 ميكروفاراد

6 - سماعه بيزوكهربية أو كريستالة

7- مفتاح

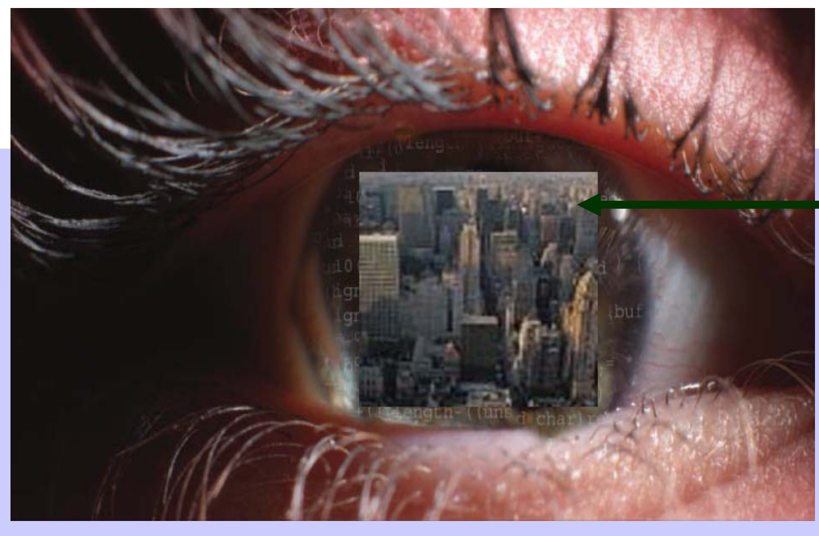
8 - بطارية 3 أو 6 أو 9 فولت

مخطط الدائرة



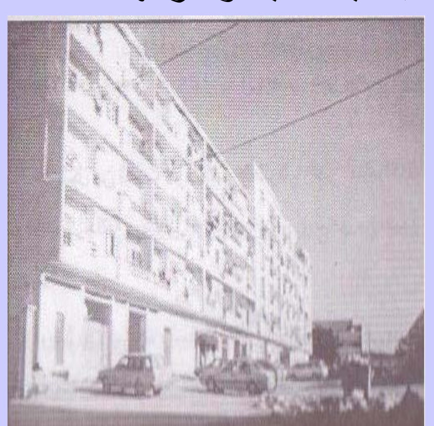
التلوث البصري للعمارة والعمران

المهندس إبراهيم أمحمد عبيد

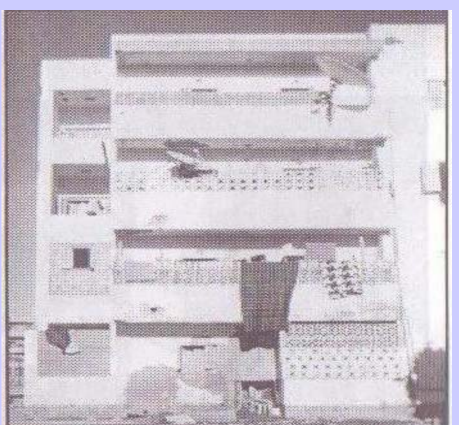


التلوث البصري

نجد أن الأخبار في الصحف و الإذاعات كلها وبدون استثناء تتحدث عن جميع أوجه التلوث و بأنواعه المختلفة وخاصة في السنوات الأخيرة حيت يتم الاهتمام الأكبر بالتلوث البيئي والسمعي ولكن التلوث الذي نحن بصدده الآن لا يمس الإنسان مباشرة ولكنه من أوجه أخطر التلوث حيت أنه يؤدي إلى تعود الإنسان على رؤية المناظر غير المتجانسة والمشوهة وهذا يؤدي تدريجيا إلى فساد ذوق المواطن و أيضا تشويه المنظر العام والناحية الجمالية للمدينة وشارعها الأشكال (1) (2) (3) .



شكل1



شكل 2



شكل 3

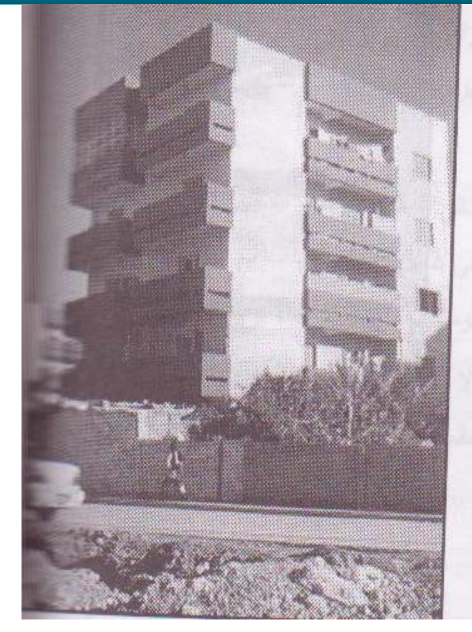
(1) أشكال التلوث البصري

1-1 التلوث البصري العمراني

نقصد بهذا الشكل هو إمكانية انسجام واندماج المبنى مع الساحات الخارجية له بصفة عامة الاستفادة منها في خلق مضادات ذات قيمة وظيفية وجمالية فإذا كان هذا الانسجام والتوافق غير موجود، بالتالي سيكون هنالك تلوث في الشكل العام للطابع العمراني في هذه المنطقة . عادة ما تكون العيوب أو الأخطاء هذه إما من قبل المصمم حيث انه لا يبدي أي اهتمام بهذه المساحة وكيفية الاستفادة منها ، أو لاحقا من قبل المواطن صاحب المبنى حيث يصرف النظر عنها و لا يجعلها تحافظ علي طابعها كما في الشكل (4)



شكل 4



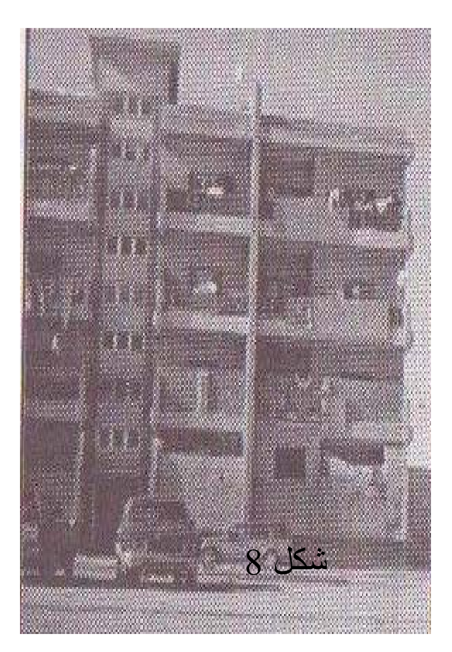
شكل 5



شكل 6



شكل 7



شكل 8

(5) .
أيضا من أوجه أشكال التلوث ، الانتشار العشوائي وغير المنظم للمتاجر وورش الإصلاح والمحلات المختلفة في الأحياء السكنية ، وبأشكال فوضوية وبدون أي توافق مع طبيعة المنطقة ووضعيتها التخطيطية ؛ وهناك أيضا وجه آخر و يتمثل في الساحات والميادين العامة التي تتركز عادة في مراكز المدن والتي نجدها للكآبة والبؤس بدلا من أن تضفي الراحة والانشراح . وذلك ناتج عن عدم تنسيقها من النواحي التصميمية ومن حيث النباتات التي يجب أن تكون فيها ، أو من حيث نواحي الجذب الجمالية،كما يظهر في الأشكال (6) (7) (8)

1-2 التلوث البصري المعماري:

المقصود بالتلوث هنا هو أي تحوير في الصفات الأصلية، حتى لو كان هذا التحوير إلى الأفضل كما في



شكل 9

الشكل التالي:
الأمر الذي يفسد جمال الواجهات للمبنى إذا كانت أصلا جميلة. أو ينتج أيضا من استعمال مواد إضافية للمواد الإنشائية المستخدمة أصلا في المبني فيفقد المبنى هذا لعدة أمور منها فشل المصمم في تأمين الجانب الوظيفي بما يخدم المستعمل مما يدفعه إلي قفل الشرفة أو فتح النافذة أو غير ذلك من التشويهات المعمارية كما يظهر في الأشكال السابقة.

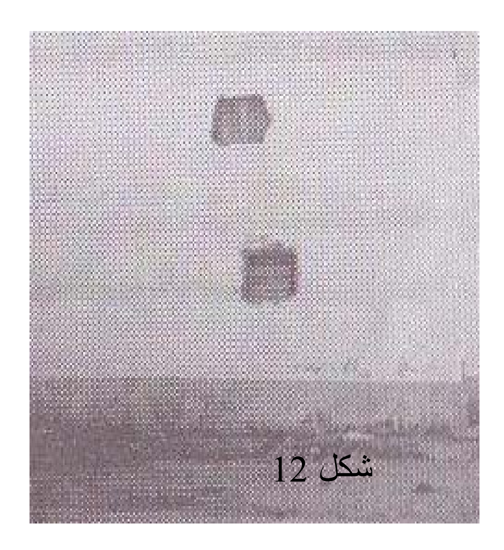

شكل 10

هناك أيضا التلوث المعماري الذي ينتج نتيجة للإسراف في الزخرفة فيخرج بذلك المصمم عن الإبداع والبساطة، كالمبالغة في استخدام الأحجار الطبيعية أو الصناعية للواجهات أو إدخال عدد كبير من الألوان التي لا تنسجم مع بعضها ولا مع مجاورتها من الأبنية الأخرى .
وقد يرجع هذا إلى اقتباس الأنماط الغربية التي لا تستخدم مع بيئتنا ولا مجتمعنا ابتداء من الناحية الاقتصادية إلى الناحية البيئية، كأن الاقتباس عن الغرب مبدأ يرمز إلى التطور والتقدم ، ورغم أن حقيقة الأمر هو العكس ذلك تماما فأي المبنى يجب أن يعبر هويته ويعطي الطابع المعماري للبيئة التي هو فيها، ويجب أن يلبي متطلبات المستعمل من جميع النواحي (التوجيه و الإطلالة – الانفتاحية – الوظيفة – الشكل)
شكل 10
شكل 11
كما أن من المستعلين أو المنفذين أحيانا يميلون إلي استخدام العناصر


شكل 11

المعمارية ذات الطابع الإسلامي القديم أو الحديث كالأقواس مثلا ، ويبالغون في تكرارها وخاصة في الأجزاء الخارجية للمباني مما يفقدها الجمالية المرجوة منها ، وذلك للخلط بين الوظيفة والجمال في هذا المبنى ولا وظيفته كما هو موضح في الشكل السابق.

(2) أسباب التلوث البصري:


شكل 12

يمكن تحديد أهم النقاط التي اتضحت من خلال الدراسات على البيئة العمرانية وهي تتمثل في نقاط من ناحية اجتماعية و أخرى من النواحي الثقافية ونذكر منها الآتي :
أ – اللجوء إلى المخططات ذات الأنماط الغربية والاستعانة بالشركات الأجنبية في التصميم الهندسي وخاصة للأحياء والشقق السكنية من أهم الأسباب في التلوث البصري للأبنية وهذا يتضح بصورة جلية من خلال ما ذكرنا سابقا ومن خلال الأشكال المرفقة.
وذلك لعدم توافق متطلبات الفرد العربي مع التصميم الغربي الذي لا يمت لعاداتنا وتقاليدنا وأسلوب حياتنا بأي صلة.
ب- لعل من الأسباب الجديرة بالذكر أيضا الجانب الثقافي حيت تقام التغيرات و التحويرات من المستعملين دون مراعاة لما يسببه هذا التغيير من أثر على المنظر العام والناحية الجمالية للمدينة .

ج- الطلب على السكن من قبل المتزوجين الجدد، والذين كبرت عائلاتهم وهم بحاجة إلى استقلال عن العائلة التي كانت تجمعهم في بيت واحد. وهذا التعدد في المواصفات سوف يخلق تغيير وزيادة ونقصان لفضاءات المبنى كإضافة الشرف للمنزل عند العائلة الكبيرة كما هو واضح في الأشكال (2)(4)(9)(10)(12) وفتح غرفة على الصالة الصغيرة أو غيرها مما يسبب تشوهاً وتلوثاً في الشكل الخارجي للمبنى .

د- من الناحية الاقتصادية يلجأ العديد من الأفراد إلى الاستغناء عن المنزل أو العمارة السكنية وذلك لفتحها كمحل تجاري أو لأي غرض ، بهدف الكسب المادي ويخلق بذلك عدم انسجام وتداخل في إطارات التلوث البصري للمبني، أنظر الأشكال (4)(13)(14). شكل13

شكل 13

شكل 14

لعلنا نرى هذه المسببات جلية وواضحة في معظم شوارعنا في مختلف المدن، الأشكال السابقة توضح ذلك.

(2) أنواع التلوث البصري :

3-1 التلوث هو الأكثر انتشارا وذلك لأنه يجمع عدداً كبيراً من المستعملين الذين تختلف طريقة تعاملهم مع الأبنية والمساحات الخارجية اختلافا كلياً وهذا يرجع إلى طبيعة كل فرد فمنهم المتمدن ومنهم الفلاح ومنهم المتعلم ومنهم العربي ومنهم غير العربي ومنهم غير ذلك فعندما يلتقي هؤلاء من العائلات لابد أن يكون هناك ردة فعل لكل منهم وكيفية الاستفادة من هده المتطلبات ...

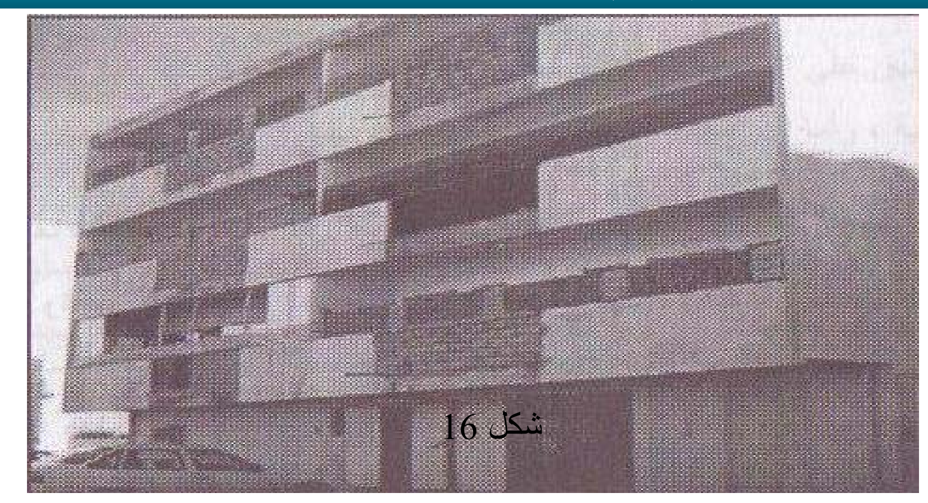
شكل 14

على سبيل المثال (الفلاح عندما سكن متعدد الأدوار تجده يسيج المساحات الخارجية المجاورة للمبنى والتي هي ملك عام و إذا به يستثمرها في أمور لا تليق بمثل هدا المكان). انظر شكل (5) ونجد (العائلة التي زادت وكبرت غيرت المطبخ غرفة والحمام مطبخاً واكتفت بحمام واحد بالشقة). ومن ناحية أخرى فإن البعض يعالج واجهة الشقة بلون بينما البعض الأخر يقوم بطلائها بلون بعيد كل البعد عن اللون الأول، يحصل التضاد وعدم التجانس للمبنى الواحد ويصبح مشوهاً انظر شكل (15) الذي يزيد الأمر سوءا أن التغييرات التي تحدث لمثل هذه المباني لا تكون موحدة و إلا لكانت أقل ضرراً أنظر الأشكال (9)(10)(11)(12).

3-2 الأبنية المنفصلة



شكل 15


شكل 16

(الفردية)
حتى هذه الأبنية المنفصلة والتي يبينها المستعمل على هواه وكما يحب تجده لا يتقيد بالعناصر التي جاءت في تصميم المعمول لها، إذا به عندما يشرع في التنفيذ يغير ويحور وهذا كله خرج عن الإجراء الصحيح للتنفيذ وبالنتيجة لا يدرك أن هذا العنصر مثلا لا يتوافق مع الآخر الذي أحدثه ،بدون الرجوع إلى المصمم الذي أعد له التصميم فنجد هذه الأبنية أيضا تنجر ضمن هذا التلوث ولكن بصورة أقل مقارنة بالمباني الأخرى.

3-4 الأبنية العامة و الإدارية.
لا تحظى هذه الأبنية بالاهتمام الكبير والذي ينبغي أن يعاد فيه النظر وخاصة من حيت تنسيق المساحات الخارجية المجاورة للمبني و المطلة على الشارع للمدينة انظر الشكل (3) ونجد أن هذا النوع من الأبنية يأخذ من حيث الشكل العام قدرا كبيرا من الاستقرار والانسجام ولكنه يفتقد إلى الجانب الأخر من الانسجام والتكامل من حيث قلة النباتات التي يجب أن تتوفر حول المبنى و أيضا العناصر التجميلية كأحواض الزهر و النافورات والتي تضفي على المبنى قيمة جمالية كبيرة.

3-5 المساحات العامة والميادين :
نكاد لا نجد تلوثاً هنا لأن العناصر الأساسية لهذه الساحات غير موجودة أصلا بينما نلاحظ مساحات كبيرة من الأراضي مبلطة والتي تعكس أشعة الشمس نهاراً و لا تجدي نفعاً و معظم إن لم نقل كل النافورات أو النصب التذكارية في هذه الساحات لا تقوم بوظيفتها المقامة من أجلها وإنما تزيد المنظر سوءاً وانعدام الغطاء الأخطر هنا له دور سلبي من هذه الناحية.

(3) الآثار السلبية الناتجة عن التلوث البصري:
للتلوث البصري أوجه سلبية عديدة ونحاول هنا أن نذكر أهمها وذلك من خلال ما نشاهده يوميا في الشوارع و الأحياء السكنية ، وما تسببه هذه الآثار من أضرار على الفرد والبيئة.

- عدم الاهتمام بالغطاء النباتي ونقص المساحات الخضراء بل انعدامها أحيانا وأيضا الضعف الشديد في تنسيق المواقع والحدائق ومختلف مقومات الجمال للساحات والمبادين والأحياء السكنية والحدائق العامة وحدائق الأبنية العامة والخاصة ،هذا كله يتضح في معظم المدن على الصعيد العام والخاصة، وخاصة في مراكز المدن حيت ينتشر الطابع السكني وشبكة الطرق والموصلات ويقل الغطاء النباتي والأشجار والحدائق والنباتات

- أيضا من الأمور الجديرة بالاهتمام والتي لها آثار سلبية على البيئة والفرد بصفة متساوية انعدام الجمال والذوق والاستساغة ،وتشتت النظر بسبب عدم الاتزان في الشكل والوجهات والأبنية وعدم انسجام الألوان المستخدمة لتشطيب الواجهات الخارجية والتناقض باستخدام مواد الإنهاء وخاصة تلك التي تستخدم لتشطيب الواجهات الخارجية ،هذا كله يؤثر على تفكير الإنسان وطريقة تعامله مع الأشكال وحتى سلوكه في المجتمع وهناك تحليلات منطقية جدا قام بها بعض الأطباء المختصين ونستعين هنا بهذا الرأي الذي يقول (5) :" إن الانفعالات التي تنتج عن الإحساس برؤية ((مؤثر بصري سلبي)) تؤدي إلى زيادة في إفراز مادة الأدرينالين وهي المادة الهرمونية التي تفرزها الغدة النخامية مترجمة بذلك ما رأته العينان و أرسلته إلى المخ ؛ فتحث الغدة النخامية على إفراز الهرمون الذي يرفع بدوره من زيادة حموضة الغد ة ويرفع مستوى ضربات القلب وبالتالي سرعة الانفعال كما تؤدي رؤية((مؤثر بصري ايجابي)) إلى الشعور بالجمال وبالتالي إلى زيادة إفراز مادة الكورتيزيون في الجسم الذي يقلل من الإحساس بالألم بالتالي يعطي الشعور بالراحة والانشراح والهدوء النفسي .
ولعل الشاهد على ذلك كله هو ما تتمتع به العلاجية والخاصة بالعلاج الطبيعي ومعالجة الأمراض النفسية من روعة في تنسيق المساحات الخضراء و النوافير و العرائش المخصصة للراحة والاستجمام و كذلك التنوع في نباتات والأزهار حولها .
– نلاحظ أيضا عدم الاهتمام بالمساحات الخارجية بين المباني أو حتى للمبنى نفسه من أحواض الزهور ونباتات أمام المبني ويستبدل ذلك بالأوساخ والأتربة والواجهات

الصماء والحجارة بما لا يليق بالمظهر المعماري للمبنى.
هذا ينطبق على الأرصفة و المتنزهات تجدها أصلا غير منسقة ، حتى دراسات النباتات فيها غير منطقية وأما الأرصفة الخالية من أي نباتات فهي لا تحمل إلا الغبار والأتربة في الصيف وتلوث الأرض في الشتاء، لا تعطي أي مظهر للجمال ومن خلال هذه الفوضوية في البناء والتنسيق غير الجيد للفضاءات تزداد سلوكيات الفرد سوءا وعدوانية وحتى إذا استخدمت معالجة خارجية مثل النباتات أو عند الإنارة أو غيرها نجدها اختفت لان أطفال المنطقة قد اقتلعوها لأنهم لم يعتادوا عليها و لا يعرفون قيمتها وهذا يرجع أيضا إلى الجانب الثقافي لدى الفرد المجتمع .

(4) المعالجات:

ويجب التقيد بالمعايير المخصصة من قبل الجهات المختصة من حيث نسبة الغطاء النباتي ونسبة المسوقة بالنسبة للمساحات وغيرها من المعايير الأخرى التخطيطية والتصميمية .

* الدراسة الجيدة للتصاميم وخاصة السكنية ونقصد بها الوحدات السكنية المنفصلة ومتعددة الطوابق والشريطية وغيرها من الأنماط الخاصة بالمباني السكنية وخاصة التصاميم المستوردة وذات الأنماط الغربية ويجب التقيد بما يتماشي مع تقاليدنا ومتطلبات الحياة في بلادنا العربية والإسلامية .

- على المهندسين الاستفادة من التراث المحلي وتطوير بصورة أكثر حداثة مع المحافظة على الطابع المعماري له.
- عدم الموافقة على تنفيذ أي مبني إلا بالشروط الصحية والبيئية اللازمة.
- الالتزام بقوانين المباني من حيث الشروط المفروضة للأبعاد والمناسيب والمسافات للأبنية.
- منع التحويرات والتغييرات التي تأتي بعد الحصول على ترخيص بالنسبة للأفراد على المستوي الخاص ومنعه بالنسبة للجماعات السكنية الجماعية أيضا،والموافقة عليه بشروط وبعد دراسة خاصة بذلك يكون التغير موحداً ومدروساً.
- تشجيع الأعمال التطوعية الجماعية كحملات التشجير وغيرها معنويا وماديا .
- الالتزام بالشروط التخطيطية ومتابعة تنفيذها حسب الخرائط والرسومات المعدة لها مع مراعاة تصنيف المناطق .
- التنبيه لأهمية المساحات الخضراء والنباتات ودورها الايجابي كذلك من حيت تحسين البيئة في المدينة من الناحية البيولوجية (تنقية الهواء ..) ومن الناحية السيكولوجية (توفير الهدوء والروائح المعطرة والألوان المريحة) بالإضافة إلى دورها من الناحية الاقتصادية والفنية والجمالية.
- دعم البحوث والدراسات التي تقام على مثل هذه المشاريع ونشرها بشتى الوسائل الإعلامية.
- إشعار المواطنين بمختلف أعمارهم بالجمال وتنمية التربية الجمالية لديهم عبر الإذاعات المرئية والموسوعة والصحف والمجلات وغيرها الوسائل الإعلام .
- معالجة المباني من الناحية البيئية ذات التوجيه الجيد والإطلالة المناسبة والاهتمام بتحليل الموقع قبل التصميم ، وعمل حساب للمؤثرات الطبيعية كالأمطار والرياح وأشعة الشمس ومعرفة مدى تأثيرها في تشويه الوجهات أو فساد المنظر الجمالي بها، كالرطوبة الظاهرة على الواجهات أو تغيير لون بعض المواد بسبب أشعة الشمس القوية أو غيرها من الأسباب الأخرى.
- الابتعاد عن التقليد الأعمى للطراز المعماري المستورد والذي لا يمت لبيئتنا بأي صلة كاستخدام رسومات لمباني غربية و ذات مواصفات لا تتماشي مع بيئتنا فعلى سبيل المثال نجد مبنى يحتوي على أسقف من القرميد ومدفأة ونوافذ ذات مساحة كبيرة ومزعجة، وهذه الموصفات تتلاءم مع البيئة ذات مناخ بارد جدا و ثلوج ونجده في منطقة بعيدة كل البعد عن هذه المواصفات ؛ حيت المناخ حار وجاف وذو بيئة غير ملائمة لهذا التصميم .

فيجب أن ننشر ونكشف هذه الحقائق كي نوضح للأفراد عدم ملائمة هذه التصاميم بالنسبة لبيئتنا.

المراجع

1-م زبيري حسيبة : العمار و والعمران والتلوث البصري , المؤتمر العلمي الثاني لهيئة المعماريين العرب طرابلس – الجماهيرية العظمى 6-8الماء (مايو) 2001ف ,ص (87-92)

2-مصلحة التخطيط العمراني , مجموعة التشريعات المتعلقة بالتخطيط العمراني الجزء الأول مطبعة الوثيقة الخضراء لفنون الطباعة 1995

3-م عيد عبد السميع ورقة بحت بعنوان حماية المدينة العربية من التلون ومظاهره المختلفة ندوة حماية المدينة العربية من الكوارث , طرابلس 21-23التمور /اكتوبر 1991ف

4- مصلحة التخطيط العمراني لائحة استعمال وتصنيف المناطق لمخططات التطبيق 1999

5- متولي ماجدة: ندوة التلوث القاهرة جمعية المهندسين 1966.

الجودة كمفهوم و أهداف وإمكانية التطبيق

مهندس سليمان خطاب



ما هو مفهوم هذه الكلمة وما هي الأهداف الكامنة وراء هذا المفهوم وكيف يمكن أن نطبق الجودة كمفهوم وكإدارة ونستفيد من أهدافها ونحقق من ورائها المكاسب ونضمن رضا عملائنا .
لعل كل هذه الأسئلة وأبعد منها تكون حاضرة لدى صاحب أي مؤسسة أو منشأة أو هيئة أو مصنع ينظر الى الحاضر والمستقبل القريب أو البعيد من خلال النظر الى تحديات العصر والمتمثلة في عولمة الاقتصاد وانتشار تقنية المعلومات ومنظمة المواصفات العالمية (ISO) والتحدي الأعظم في عالم اليوم وهو منظمة التجارة العالمية الجات (GATT) . فكل المؤسسات والشركات والمصانع تسعى اليوم للتوافق مع هذه المعطيات وهدفها الأساسي هو رضا العميل وتحقيق رغباته وتلبية طموحاته بل أبعد من ذلك وهو إبهار العميل.

❖ *سر الجودة :*

ما هو السر وراء هذه الكلمة (الجودة)؟ ولماذا صارت الكلمة الأكثر ترددا في عالم المنتجات والخدمات بشتى أنواعها؟ وهل الجودة هي أسلوب إداري أم صفة أو خاصية في المنتج والخدمات ؟ وهل المقصود حقيقة من وراء تبنى فكر وأسلوب وإدارات الجودة هو رضا العميل ؟ أم أن الحقيقة هي تحقيق المكاسب والأرباح ؟ وهل هذان العاملان مرتبطان معا ولا يمكن الفصل بينهما ؟ وهل عندما تتبنى مؤسسة أو شركة أو مصنع الجودة كأسلوب إداري يكون هذان العاملان هما المقصودان من وراء هذا التبني أم يكون واقع الأمر هو مجرد الحصول على شهادة معتمدة لنظام إدارة جودة أو الحصول على علامة تجارية توضع على المنتج أو تقدم كدليل لإقناع متلقي خدمة ويكون في نهاية الأمر أن لدى هذه المؤسسة أو المصنع تلك الشهادة المعتمدة أو العلامة التجارية لا أكثر و لا تستفيد الشركة أو المؤسسة أو المصنع سوى بهما وتبقى الجوانب الفعلية و التطبيقية بعيدة عن أهدافها .
حقيقة كل هذه الأسئلة وعلامات الاستفهام تحتاج الكثير والكثير من الدراسة والتوضيح و لنبدأ معا بمعرفة معنى الجودة ثم نتناول المفاهيم المختلفة للجودة .

** معنى الجودة:*

للجودة معنيان متشابهان وفى نفس الوقت بينهما اختلافان فهناك الجودة :

1) من وجهة نظر العميل أو متلقي الخدمة .
2) من وجهة نظر المؤسسة أو الشركة أو المصنع.

والقاسم المشترك بينهما هو المنفعة المتبادلة بين الطرفين والمعنيان المتشابهان هما:

1) العميل يرى أن الجودة هي جودة التصميم وهو ما يتحقق من خلال
- خصائص الجودة - السعر
2)الشركة أو المؤسسة ترى أن الجودة هي جودة الأداء وتماسكه عبر الوقت وهو ما يتحقق من خلال مطابقة المواصفات التكلفة

وعليه فإن المعنيين المتشابهين هما

جودة التصميم وجودة الأداء وكلاهما وجهان لعملة واحدة (وهو منتج ذو جودة وكفاءة عالية) ونقطتا الخلاف بين العميل أو متلقي الخدمة وصاحب المنتج أو مقدم الخدمة هما السعر والتكلفة . فالعميل يريد منتجاً ذا جودة عالية بأقل سعر وصاحب المنتج أو مقدم الخدمة يبحث عن منتج ذي جودة عالية ولكن بأقل تكلفة . ومن هنا تكون المعادلة الصعبة والتي قامت عليها كل أنظمة الجودة في الأصل والتي تهدف إلى رضا العميل وتحقيق مكاسب عالية وإنتاجية أكثر

1.مفهوم الجودة

- إن أعم وأشمل مفهوم للجودة نجده في هذه الآية الكريمة وهذا الحديث الشريف

الآية: " صنع الله الذي أتقن كل شيء "

الحديث الشريف: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم " إن الله يحب إذا عمل أحدكم عملا أن يتقنه ".

حقا أنه *الإتقان* وهو أكبر مفهوم وأدق تعريف للجودة. فالإتقان هو أداء العمل على أتم وجه وانجازه على أفضل صورة والحفاظ على المواد الخام والحرص على انجاز العمل وإتمامه في أقل وقت وبأعلى قيمة وقبل كل ذلك دقة ومهارة الصانع .

- عرفت المنظمة الدولية للمواصفات (ISO) الجودة بأنها :

(مجمل مميزات مادة تحدد قدرتها على تلبية الحاجات الموصوفة أو المتضمنة) أو

(الجودة هي الدرجة التي تفي فيها مجموعة ذات خصائص متأصلة بمتطلبات)

حيث تعنى كلمة " متأصلة " متواجدة داخل شيء ما أو خاصة كخصائص دائمة.

- المفهوم الشامل للجودة :

1) الجودة هي الالتزام والإيفاء بمتطلبات وتوقعات العملاء بصفة دائمة

2) الهدف هو تحقيق أو اجتياز توقعات العملاء في جميع الأوقات

3) تقاس الجودة بمدى رضاء العملاء

4) تتحقق الجودة من خلال الوقاية من حدوث العيوب و الأخطاء

- تعريف فايجونباوم " رئيس الأكاديمية الدولية للجودة "

إن تصنيع المنتجات بشكل أفضل هو الطريق الأمثل الذي يؤدى إلى تصنيعها بشكل أسرع و أرخص .

- تعريف الجودة من وجهة نظر (J . M . JURAN) :

يرى جوران أن من بين المعاني الشائعة للجودة . يوجد مفهومان غاية في الخطورة وعلى درجة عالية من الحرج وهما :-

المفهوم الأول:

الجودة هي مجموعة من خصائص المنتج والتي تلبي متطلبات العميل وفي نفس الوقت تحقق رضاه. وهو يري أن هذا المفهوم للجودة موجه نحو تحقيق أعلى عائد أو دخل والغرض في مثل هذه الجودة العالية هو تحقيق رضا العميل وإرضاء توقعاته لزيادة الدخل " ولكسب عملاء ". وذلك على الرغم من أن هذه الجودة ذات السمات العالية تتطلب زيادة في الاستثمار وكذلك ارتفاع في التكلفة *" تتحقق الجودة العالية في هذا التوجه بالتكلفة الأكثر* ".

المفهوم الثاني:

الجودة تعني التحرر من المعجزات أو التحرر من الأخطاء

مفهوم التحرر من المعجزات	**مفهوم متطلبات العميل**
***الجودة العالية تمكن الشركات من:-**	***الجودة العالية تمكن الشركات من:-**
1. خفض معدل الأخطاء	**1. زيادة العملاء**
2. خفض إعادة الأعمال	**2. تحقيق رغباتهم**
3. خفض حالات الفشل	**3. صنع منتج قابل للرواج**
4. خفض عدم رضا العملاء	**4. مقابلة توقعات العملاء**
5. خفض الفحص والاختبار	**5. زيادة نسبة المشاركة التسويقية**
6. وقت أقل لطرح منتجات جديدة بالأسواق	**6. زيادة دخل المبيعات**
7. زيادة المحصلات والسعة	**7. تأمين أسعار ممتازة**
8. تحسين أداء تسليم السلع	***التأثير الأعظم يكون علي المبيعات**
***التأثير الأعظم يكون علي التكاليف**	***عادة الجودة العالية تتحقق بتكلفة أكثر**
***عادة الجودة العالية تتحقق بتكلفة أقل**	

والتي تتطلب عمل زائد أو إعادة تصنيع أو تلك الناتجة عن الانهيارات الناشئة عن عدم رضا العميل وعن عدم الوفاء بمتطلباته وهكذا. وهو يري أن هذا المفهوم للجودة يكون موجهاً نحو خفض التكلفة.

"تتحقق الجودة العالية في هذا التوجه بالتكلفة الأقل.

مقارنة بين المفهومين كما في الجدول السابق

2.أهداف الجودة

لأهداف الجودة وجهتا نظر وهما:-

- أهداف الجودة من وجه نظر العميل " رغبات العميل " .
- أهداف الجودة من وجهة نظر المؤسسة أو الشركة أو المصنع أو مقدم الخدمة.

أولاً :- أهداف الجودة من وجه نظر العميل " رغبات العميل "

إن للعميل رغبات وتوقعات في المنتج أو الخدمة التي يتلقاها والتي تمثل في النهاية ما يريد من مفهوم الجودة ومن أهدافها ووجهة النظر هذه يمكن أن نسميها بأهداف الجودة بالنسبة للعميل وهي:-

1) منتج ذو كفاءة يؤدي الغرض الذي من أجله اشتراه العميل
2) منتج ذو شكل وتشطيب مناسب
3) مناسبة السعر لإمكانيات العميل " أقل سعر "
4) انعدام العيوب
5) عمر افتراضي أطول " تماسك المنتج عبر الوقت "
6) خدمات ما بعد البيع وتوافر قطع الغيار
7) الثقة في المنتج
8) توافر الضمان علي المنتج " فترة ضمان "
9) توافر المنتج في الأسواق وسهولة الحصول عليه
10)الوفاء بمواعيد التسليم
11)الدعم الفني
12)الإبهار في المنتج
13)توافر قنوات اتصال بين العميل والمؤسسة أو الشركة أو مقدم الخدمة
14)توافر شروط الأمن والسلامة في المنتج
15)انخفاض" أو انعدام " تأثير المنتج علي البيئة .
16)رغبات خاصة للعميل من الممكن أن يحددها هو في المنتج أو الخدمة

ملحوظة " هذه هي الأهداف أو الرغبات العامة للعميل وليست بالضرورة أن تكون كلها محققة بالنسبة للعميل الواحد لكي يكون راضياً فربما يرضى العميل بجزء منها أو يطلبها كلها أو يزيد عليها برغبات خاصة "

ثانيا:- أهداف الجودة من وجهة نظر المؤسسة أو الشركة أو المصنع أو مقدم الخدمة

1) تحقيق رغبات العميل وتلبية مطالبه. بل الوصول إلى مرحلة إبهار العميل
2) تحقيق أعلى المكاسب والأرباح
3) خفض تكاليف الإنتاج وتحقيق سعر منافس للمنتج أو الخدمة
4) زيادة الإنتاجية
5) تقليل نسب المرفوضات و المرتجعات
6) حدوث تغير في جودة أداء المؤسسة أو الشركة
7) تطوير أساليب العمل داخل المؤسسة أو الشركة
8) تقليل إجراءات العمل الروتينية واختصارها من حيث الوقت والتكاليف
9) الارتقاء بمهارات العاملين وقدراتهم
10)تحسين بيئة العمل
11)التوافق مع القوانين والمتطلبات الدولية والمتمثلة في هيئة المواصفات (ISO) وكذلك منظمة التجارة الدولية الجات (GATT) وقوانين السلامة والاشتراطات البيئية
12)التحسين المستمر للجودة ولأنظمة الإدارة
13)تحقيق القدرة للمؤسسة أو الشركة على المنافسة و البقاء

---

3. إمكانية تطبيق مفاهيم الجودة

لكي يمكن تطبيق مفاهيم الجودة من جانب مؤسسة أو شركة ما يجب أن تتوافر لديها الأهداف الدافعة لذلك وأن تحدد سياسة واضحة لها وتتحمل كافة الأعباء الناتجة عن هذا التطبيق و الذي قد يكون مكلفاً في بداية الأمر قبل جني الثمار من ورائه وعليه فلابد لكل صاحب مؤسسة أو شركة أن يعرف ما هي الفوائد التي ستعود عليه من وراء تطبيق مفاهيم وإدارات الجودة وكذلك معرفة العقبات أو عوائق التطبيق والتي تنتظره .

* فوائد تطبيق مفاهيم الجودة:

1) الإقلال من الأخطاء وسهولة ضبط حالات عدم المطابقة
2) الإقلال من الوقت اللازم لإنهاء المهام

3) الاستفادة المثلى من الموارد المتاحة
4) الإقلال من عمليات المراقبة
5) يساعد تطبيق مفهوم الجودة الشركة أو المؤسسة على تحليل متطلبات العميل وتعريف العمليات اللازمة لتوفير المنتج المقبول وجعل هذه العمليات تحت المراقبة .
6) إنشاء نظام إداري مبنى على التوثيق ويحدد المهام والمسؤوليات والسلطات
7) اتخاذ القرارات الصحيحة المبنية على الدراسة والتحليل
8) تدعيم الجودة لعمليات التحسين المستمر
9) زيادة الإنتاجية وتقليل الفقد
10) خفض التكاليف وتحقيق السعر المنافس

* *عوائق تطبيق مفاهيم الجودة:*
1) عدم توفر الإرادة الجادة لدى الشركة أو المؤسسة لتطبيق مفاهيم الجودة
2) اكتفاء بعض الشركات أو المؤسسات بالحصول على شهادة جودة معتمدة أو علامة تجارية توضع على المنتج دون التطبيق الفعلي لمفهوم وأهداف ووسائل الجودة .
3) نقص الخبرات الإدارية لدى المسئولين وعدم وجود الكفاءات اللازمة
4) عدم فهم المسئولين للمتغيرات الداخلية و الدولية والاتفاقات العالمية
5) ضعف المتابعة الإدارية على الإدارات والأقسام
6) عدم قدرة بعض الرؤساء على اتخاذ القرارات
7) قد يتغلب فكر الكم وزيادة الإنتاجية على فكر الجودة للمنتج
8) قد يكون هناك دور للإجراءات الجمركية التي تفرضها بعض الدول على المنتجات الواردة إليها والتي تكون ذات جودة عالية وسعر أقل من المنتجات المحلية. والتي تفرض في النهاية على المستهلك أو العميل المنتج الأقل جودة والأعلى سعراً وهو ما يمثل حماية لهذا المنتج وتشجيعاً له على عدم الأخذ بمفهوم ونظم الجودة .
9) عدم نشر مفهوم وفكر الجودة بين العاملين
10) مقاومة التغير لدى المسئولين والعاملين
11) قد تكون التكاليف المادية التي تتكلفها الشركة أو المؤسسة عند إنشاء نظام للجودة من تدريب وتعيين مهندسين ومشرفين ومراقبين وكذلك توفير الأجهزة والمعدات والمعامل اللازمة لعمليات القياس والمعايرة من عوائق التطبيق.

- الخلاصة*

- إن عالم المنتجات والخدمات اليوم هو عالم الجودة ورضاء العميل في المقام الأول ثم تحقيق الربح وزيادة الإنتاجية في المقام التالي ولعل الداعي لهذا التوجه زيادة المنافسة العالمية وتوافر البدائل لدى العميل أو المستهلك مما يعطيه الفرصة للاختيار والمفاضلة بين سلعتين من نفس النوع الذي يريد .

- حصول الشركات والمؤسسات والمصانع على شهادات الأيزو مع التطبيق الكامل لها سوف يكون السبيل للنجاح وكسب ثقة العملاء .
- يجب على الشركات والمؤسسات التي تريد لنفسها البقاء اعتناق فكر ونظم إدارة الجودة .
- آن الأوان لدولنا العربية ودول العالم الثالث أن ترفع يد الحماية عن كل منتج ذي جودة رديئة أو سعر غير منافس وذلك قبل أن يفرض عليها ذلك من المنظمات العالمية وما اتفاقية الجات ببعيدة عن هذا التوجه .
- على المؤسسات والشركات والمصانع وأي مقدم خدمة أن يعلم أن تكاليف تطبيق نظم وإدارات الجودة وان كانت عالية في البداية إلا أنها سوف تكون الاقتصادية والمحفزة للاستمرار والبقاء .
- على القيادات و المسئولين الإداريين أن يعوا أن الجودة هي فكر وأسلوب وأهداف وتطبيق ونتائج وأن يتحرروا من مقاومة التغير وتغليب مصلحة الإنتاج على جودة المنتجات .
- وأخيرا " اعملها بصورة صحيحة من أول مرة وكل مرة " كروسبى.

لقاء التقنية

حوار مع مؤسس شبكة النجار

في هذا العدد من مجلة التقنية نجري حوارا مع شاب عربي من سوريا الحضارة، أسس شبكة على شبكة الانترنت، حققت إقبالا جيدا في زمن قياسي، و تتميز بالتنوع بين مكتبة إلى منتديات للحوار و غيرها، يعمل في مجال التصميم و التدريب، و أيضا له شركة في مجال تصميم المواقع ؛ و كان لمجلة التقنية معه هذا الحوار.

حاوره المهندس عمر التومي

مجلة التقنية

مرحبا بكم. الأستاذ محمد بدوي النجار ، هل لك أن تعرفنا بنفسكم ؟

الاسم الثلاثي: محمد بدوي أمين النجار

العمر 27 سنة من الجمهورية العربية السورية مدينة حمص

الحالة الاجتماعية: خاطب منذ فترة بسيطة

خريج من جامعة البعث – كلية العلوم – اختصاص انفورماتيك.

- أعمل حالياً مدرساً في مراكز خاصة للتدريب على الحاسوب في الاختصاصات التالية (ICDL , برمجة ,صيانة الحاسوب , شبكات , بناء و تصميم المواقع الساكنة و الديناميكية) .

- مدير قسم التدريب و التأهيل في الجمعية السورية للمعلوماتية

- صاحب موقع شبكة مجموعة النجار على الانترنت www.najjargroup.net

مجلة التقنية

الأستاذ محمد بدوي النجار حدثنا عن تخصصكم و هل كان له علاقة بتأسيس موقع شبكة النجار ؟

في الحقيقة - بحكم عملي في بتدريس دورات في الحاسوب في مراكز مهمة في حمص و بالأخص برمجة المواقع بلغة PHP و اهتمامي الشديد بالانترنت و المواقع فقد اقتضت ضرورة عملي معرفة جيدة في كيفية بناء المواقع و التعامل معها و لذلك قمت ببناء موقعي الخاص ليكون بداية انطلاقتي على العالم من خلال موقعي الذي حاولت بشتى الطرق أن يكون ملماً بكل ما هو مفيد للمستخدم العربي في كل أنحاء العالم و سأسعى دائماً ليصل موقعي إلى مستوى الشمولية في كافة الاختصاصات بحيث يغني عن العديد من المواقع و يفيد غالبية المستخدمين .

مجلة التقنية

الأستاذ محمد بدوي كيف كانت المسيرة الدراسية لكم ؟

لقد كانت مسيرتي الدراسية مليئة بالتفوق و المراتب العالية و لكنها شهدت القليل من التراجع في آخر المرحلة الثانوية و المرحلة الجامعية نظراً لظهور بعض المشاكل و الظروف في حياتي منها وفاة والدي رحمه الله قبل امتحانات الشهادة الثانوية بأسابيع ثم كوني الأخ الأكبر في عائلتي لأستلم زمام أمور العائلة و الدراسة معاً . و أنهيت دراستي الجامعية في عام 2003 وسأقوم حالياً بالتقدم إلى امتحانات شهادة MCSE المتخصصة في مجال الشبكات للحصول عليها .

مجلة التقنية

الأستاذ محمد بدوي النجار، مؤسس موقع شبكة النجار هل لكم أن تسردوا لنا سبب و الرغبة في تأسيس هذا الموقع ؟

يوجد عدة أسباب في الواقع منها :

حبي الشديد لكل جديد.

الحصول على موقع عالمي يستفيد منه كل البشر

بشكل عام و العرب بشكل خاص رغم أن هذه الفكرة لم تتحقق كما هو مرغوب حتى الآن. و أتمنى من جميع العرب مساعدتي في هذا الموضوع.

جعل الموقع كموقع تعريفي بشركتنا التي تقوم بنشر و بناء المواقع.

تحقيق فكرة وجود موقع متكامل على الانترنت يحقق كل ما هو موجود في أغلب المواقع من منتدى و تعليم و كتب و دليل مواقع و أقسام دينية....الخ

و إنشاء الله يتطور الموقع للأفضل .

مجلة التقنية

المتتبع لشبكة النجار يلاحظ خصوصية مميزة لدى المتصفح العربي، هل لكم ان تحدثونا عن ملامح هذه الخصوصية و اسبابها ؟

نحن نعتمد / كما ذكرت سابقاً / مبدأ الشمولية بالنسبة للتنويع في كل ما يحويه موقعنا و بحيث يبدو لكل مستخدم يزور موقعنا على أنه متخصص في المجال الذي يستهويه.

أي بعبارة أخرى خصوصية موقعنا من خصوصية زواره – و لكن بشكل عام نحن نعتمد اختصاصات البرمجة بأنواعها و الشبكات و الصيانة و علوم الحاسب بشكل عام لأنها الأروع على الإطلاق بنظري في عالم الحاسوب و الانترنت .

مجلة التقنية

في رأي الأستاذ محمد بدوي ما الذي ينقص المواقع العربية ذات التوجه التعليمي؟

في رأيي الشخصي تحتاج المواقع العربية ذات التوجه العلمي إلى المتابعة في كافة المواضيع التي تعرضها و بالأخص في المنتديات , بالإضافة لذلك يجب رفع مستوى المواضيع و المشاركات و الاقتراحات إلى مستوى التخصص في المواضيع رفيعة المستوى و ليس إلى المواضيع التي تحوي رؤوس الأقلام أو المواضيع البسيطة التي لا تهم إلا الباحثين عن التسلية و الترفيه .

مجلة التقنية

يلاحظ على المستخدم العربي في المواقع العلمية و التعلمية الرغبة في الاخذ فقط دون التعامل مع المعلومة بشكل أفضل من خلا ل التفاعل معها! و أقصد هنا المنتديات، هل لمثل هذه الظاهر تأثير على المواقع العربية التعليمية ؟

شيْ أكيد أن تؤثر على هذه المواقع ، فالمتعة في الحوار المتبادل بين الأفراد و التواصل للحصول على أفضل النتائج , المشاركة و عرض المشاكل و الحلول هي أفضل الطرق لتطوير المادة العلمية و العملية و التعليمية , كما أن شهرة المنتديات تعتمد على مقدار المشاركات الفعلية و العملية و نوعية المواضيع و الردود الفعالة فيها .

مجلة التقنية

افتقار التكامل و التعاون بين المواقع العربية المتخصصة! ما هو برايكم سببه؟

في الحقيقة أنا لا ألوم إلا أصحاب هذه المواقع أنفسهم. فالافتقار ناتج عن كره بعض أصحاب المواقع انتشار أي موقع في العالم له نفس اختصاص موقعه ظناً منه أنه يسرق الزوار من موقعه حتى أن بعضها يحارب بشراسة هذه المواضيع بكافة الأساليب من طرد و حجب و حذف لمواضيع ذات فائدة مردها في مواقع أخرى و لن أذكر أسماء بعض هذه المواقع و هي كثيرة جداً و قد عانيت من أحدها.

مجلة التقنية

على الرغم من وجود عدد كبير من المكتبات العربية المجانية، الا ان المادة العربية العلمية لا زالت ناقصة، برايكم ما هي الاسباب وراء هذا ؟

لقد لاحظنا مؤخراً تطوراً كبيراً في المجال العلمي عن طريق المكتبات المجانية و لكن كما ذكرت مازال فقيرا جداً و ذلك إذا ما قورن مع المكتبات الغربية الهائلة و المفيدة و لهذا عدة أسباب:

البلدان العربية هي من بلاد العالم الثالث و التي لا تملك العديد من الأشخاص ذوي الاهتمامات بالتخصصات العلمية على عكس الغرب

التفات الشريحة الكبرى من العرب إلى المواقع الترفيهية و مواقع التسلية و المجون دون المرور على أي موقع تعليمي

غالبية المستخدمين العرب دوماً يبحثون عن الربح قبل أي شيء يقومون به وليس نشر العلم و المادة العلمية.

ربما أيضا قلة المواقع المهتمة بنشر الكتب و المواد العلمية المجانية

مجلة التقنية

لسلوك المتصفح العربي دور كبير في النهوض بمواقع التي تقدم معلومات مجانية هل كان له تأثير ملموس في شبكة النجار ؟

في الحقيقة ما زال هذا التأثير بسيطاً كون المنتدى الموجود لدي حديث العهد و لكنني احصل يومياً عل العديد من رسائل الشكر و الطلبات لتطوير الموقع للأفضل.

مجلة التقنية

برأيكم ما هي مقومات الموقع أو الشبكة الناجحة ؟

مقومات الموقع أو الشبكة الناجحة هي:

الاستمرارية
الصدق و الأمانة في المعلومة
التواصل مع الآخرين
الشمولية
الفائدة المتبادلة مع الجميع

و لا يمكن استمرارية أي موقع بدون أي من هذه العناصر

مجلة التقنية

يقدونا الحديث عن النجاح إلى مسالة مهمة و هي إننا نلاحظ ظهور موقع عربي يشتهر و يصبح له رواد و بعد فترة نسمع عن اختفائه! ما هي الأسباب برأيكم وراء هذه الظاهرة؟

السبب الرئيسي هو عدم وجود الدعم المادي و المعنوي المستمر لأصحاب هذه المواقع أو قلة الأشخاص المشرفين على الموقع أو عدم وجود جدوى مادية من الموقع بنظر أصحابه.

مجلة التقنية

نلاحظ بشكل كبير أن معظم المواقع التعليمية تسير بخطى بطيئة نسبيا، ما هي الأسباب في رأيكم و راء هذا؟

السبب الرئيسي هو مستخدم شبكة الانترنت فقلما تكون اهتماماته علمية و هي على الغالب بدافع التسلية , كما أن المنتديات العربية لا تقدم الكثير من المادة العلمية بالمقارنة مع غيرها من المنتديات الأجنبية حيث تجد دوماً المطلوب من المعلومات بشكل ممتاز, كما أن دعم المواقع العربية للاستمرار و التطوير في نشر العلم قليل جداً

مجلة التقنية

ذكرتم الشمولية في المواقع و السمة المميزة لعصرنا هو التخصص الدقيق، ألا ترون أن هذه يمكن أن تشكل نقطة تؤخذ على المواقع العربية؟

لا بل على العكس تماماً , فموضوع الشمولية يعني تقليل خيارات البحث و توفير الوقت و السهولة و توفير المال و الجهد . على العكس تماماً بالنسبة للتخصيص الدقيق

مجلة التقنية

ما دمنا نتحدث عن المنتديات هل تتفق مع القول انه من المهمة بمكان أن تأخذ هذه المساحات الالكترونية جدية أكبر و ربما أول هذه الخطوات هي أن يشارك الشخص بمسماه الحقيقي؟

نعم و هذا شيء أكيد و أساسي و أعيد و أكرر أن المسؤولية في نشر المادة العلمية تقع على عاتق المستخدم على شبكة الانترنت أولا من خلال مشاركاته الغنية و فعاليته ثم على مدير أو مدراء المنتدى العلمي ثانياً

مجلة التقنية

ذكرتم أنكم تملكون شركة لتصميم و تطوير المواقع، ما هي طبيعة خدمات التطوير و التصميم التي تقدمونها؟

نحن نقدم جميع خدمات بناء المواقع بشتى أنواعها (التجارية و العلمية و التخصصية و الثقافية و الصناعية) بأنواعها الساكن الذي لا يحتاج برمجة في تصميمه أو الديناميكي الذي نقوم بإنشائه باستخدام لغة البرمجة PHPو نظام قواعد البيانات MySQL و ذلك حسب ما يحتاجه مدير الموقع من خيارات إدارية .

مجلة التقنية

يعاب على البرمجيات المجانية التي تقدم في شبكة الانترنيت الافتقاد إلى الاستقرار و العمل دقيق، هل تلاحظون هذا من خلال تصميم أو تطوير المواقع التي تعملون فيه ؟

في الحقيقة لقد عانيت الكثير من هذه البرمجيات المجانية فهي غير مستقرة أبداً و تملك الكثير من الثغرات و لكني أحتاجها في بعض الأحيان مثل المنتديات حتى أني قمت بتعديل أحدها و سد بعض الثغرات فيه بعد دراسة

برمجتها. و لكن الحمد لله لم أجد أي ثغرات في المواقع التي قمت أنا ببرمجتها يدوياً على عكس البرمجيات الجاهزة .

مجلة التقنية

تفتقد السوق العربية إلى البرمجيات بصفة كبير، ما هي الأسباب الكامنة وراء هذا في تصوركم ؟

الخبرة أولاً و التخصص في مجال البرمجة ثانياً , و لعل أهم هذه الأسباب هي فقدان الحماية الملكية للبرمجيات , فبعد التعب و الجهد الشديد نلاحظ انتشار البرنامج مجاناً في الأسواق و على شبكة الانترنت علماً أنه غير مجاني , فما المشجع بتطوير هذه البرمجيات إذا كنت قد عرفت سلفاً مصيري بعد هذا الجهد من وجهة نظر المبرمج .

مجلة التقنية

قبل أن يخوض شخص في تصميم موقع ما، ما هي الأساسيات التي يجب أن يراعيها قبل البدء ؟

يجب أن يراعي مدى استقرار مخدم شركة الاستضافة و الدعم الفني الدائم للمواقع المستضافة و سرعة أدائها و مساحتها المطلوبة و لغة البرمجة الأفضل لهذا الموقع و

مجلة التقنية

بحكم عملكم في تصميم و تطوير المواقع، ما هي مقومات التصميم الناجح؟

مقومات التصميم الناجح هي :
سرعة الأداء و التصفح
جمال و روعة التصميم
قلة الأخطاء أو عدمها
الفكرة الجديدة في التصميم
تجسيد شكل الموقع لمضمونه

مجلة التقنية

يعاب على الكثير من المواقع العربية التداخل بين الطابع الشخصي التي أسست أول مرة عليه و عدم مقدرتها إلى الانتقال إلى مواقع ذات طابع شمولي، هل ترى أن هذا ضعف في التخطيط ؟ و ما هي وسائل تجنبه؟

إن مهمة التخطيط تقع على عاتق مصمم الموقع و مبرمجه و على عاتق صاحب الموقع في إيصال فكرة الموقع إلى المبرمج لتجسيدها و هنا يكمن دور المبرمج في تنظيم الموقع بحيث يمكن تغييره بسهولة أو بصعوبة حسب طريقة البرمجة فبعضها يحتاج إلى نسف كل ما هو قديم لتعديل الموقع و بعضها الآخر لا يأخذ منه إلى الوقت و الجهد القليل.

مجلة التقنية

تفتقد الساحة العربية إلى المجلات الهندسية و التقنية الالكترونية، ما هي في رأيكم الأسباب الرئيسية لهذا؟

فكرة المجلة الالكترونية هي فكرة جديدة في العالم العربي كما أن العالم العربي جديد في مجال المعلوماتية و بالأخص في المجالات الهندسية و الالكترونية و لكن مع حداثة عهده فقد أثبت عدد لا بأس به من الخريجين و ذوي الاهتمامات العلمية و المعلوماتية قدرتهم و خبرتهم فقد بدأنا نسمع ببرامج قوية و أنظمة تشغيل أو لغات برمجة عربية أو حتى أنظمة ملفات و لكن ما زال عدد هؤلاء الأشخاص قليلاً للأسف .

مجلة التقنية

ما رأيكم في مجلة التقنية كأول إصدار عربي الكتروني هندسي تقني متخصص؟

في الحقيقة إن فكرة مجلة التقنية الإلكترونية هي بحد ذاتها فكرة سباقة و رائعة و مفيدة في آن واحد و أرجو الله أن يعينك على الاستمرار قدماً في نشرها على العالم بدلاً من اقتصارها على المستخدم العربي. و لكن لي اقتراح :
ما رأيك لو تم تطوير المجلة لتصبح كتطبيق "أوتورن" أفضل من الأقراص الليزرية الخاصة بمجلة ويندوز أو بي سي و على قرص ليزري . و سأعمل في هذا الموضوع بأمثلة عما قريب .

مجلة التقنية

كلمة أخير يرغب الأستاذ محمد بدوي النجار في قولها؟

أتمنى من كل قلبي دوام التعاون بين العرب و دوام التقدم و النجاح لك و لموقعك و استمرار مجلة التقنية و تطويرها بشكل دائم لما فيه خير البشر و الأمة و جعل الله هذا العمل في ميزان حسناتك.



مجلة علمية فصلية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية • السنة العشرون • العدد الثمانون • شوال ١٤٢٧هـ/نوفمبر ٢٠٠٦م

الأقمار الاصطناعية

(الجزء الأول)

قصة الجاذبية

الملاحة الفضائية

المحطات الأرضية

ISSN 1017 3056

بسم الله الرحمن الرحيم

منهـــــاج النشــــر

أعزاءنا القراء :

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة :ـ

١ـ يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط أن لايفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها .

٢ـ أن يكون ذا عنوان واضح ومشوق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال .

٣ـ في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال .

٤ـ أن لايقل المقال عن ثماني صفحات ولايزيد عن أربع عشرة صفحة مطبوعة .

٥ـ إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها .

٦ـ إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .

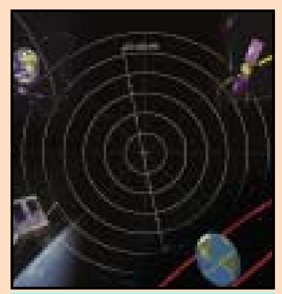
٧ـ المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها .

يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية تتراوح مابين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ ريال .

محتويـــات العـــدد



مكونات الأقمار





مدارات الأقمار الاصطناعية





متطلبات إنتاج الأقمار

المراســــــلات

رئيس التحرير

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ـ الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر

ص.ب ٦٠٨٦ ـ الرمز البريدي ١١٤٤٢ ـ الرياض

هاتف: ٤٨٨٣٤٤٤ ـ ٤٨٨٣٥٥٥ ـ ناسوخ (فاكس) ٤٨١٣٣١٣

البريد الإلكتروني : **jscitech@kacst.edu.sa**

Journal of Science & Technology

King Abdulaziz City For Science & Technology

Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086

Riyadh 11442 Saudi Arabia



كلمة التحرير

قراءنا الأعزاء

تتوالى التطورات التقنية وتتلاحق بمختلف مجالاتها وأنواعها بدرجة لا يستطيع الإنسان متابعتها والإلمام بها، ولقد شكلت ريادة الفضاء في وقتنا الحاضر أهم التطورات التقنية، حيث وصل الإنسان إلى القمر، ووصلت معداته وتجهيزاته إلى سطح المريخ، ولا زال يحاول الوصول إلى أبعد من ذلك.

شكلت الأقمار الإصطناعية ثورة علمية متطورة أثرت في حياة الإنسان، فقربت إليه البعيد، وأصبحت الأرض المترامية الأطراف مثل قرية صغيرة، ما يحدث في أحد أطرافها يطلع عليه الناس خلال ثوان معدودة في أطرافها الأخرى، ومسحت له سطح الأرض، ورسمت له طبوغرافيتها بدقة تامة، فسهلت عليه اكتشاف مجاهلها والإطلاع على مناطق لم تكن في يوم من الأيام محل تفكيره للوصول إليها.

قراءنا الأعزاء

تختلف الأقمار الاصطناعية في أحجامها وأشكالها وأوزانها حسب المهمة التي صنعت من أجلها والأهداف المراد تحقيقها، كما يختلف المدار الذي سيوضع فيه القمر، فلكل مهمة مدار خاص، فمدارات أقمار الاستشعار عن بعد تختلف عن مدارات الأقمار المستخدمة لأغراض عسكرية، وتختلف عنهما مدارات أقمار الاتصالات، وهكذا.

يتم وضع الأقمار الاصطناعية في المدار المطلوب بواسطة الصواريخ متعددة المراحل، ومع أن عملية الإرسال والوضع تلك تحتاج إلى عمليات حسابية معقدة إلا أنها تتميز بدقة عالية، بحيث يتم وضع القمر في المكان المحدد له سلفاً من قبل العلماء على الأرض. كما تحتاج عملية الإطلاق تحضيرات جادة، تمر بمراحل محددة، ومتابعة دقيقة قبل الإطلاق وبعده إلى أن يستقر القمر في المدار المحدد.

قراءنا الأعزاء

يسرنا أن نتناول موضوع الأقمار الاصطناعية من خلال عددين، حيث يتطرق العدد الأول إلى المواضيع التالية: الأقمار الاصطناعية، قصة الجاذبية، الملاحة الفضائية، مكونات الأقمار الاصطناعية، مدارات الأقمار الاصطناعية، متطلبات إنتاج الأقمار، إطلاق الأقمار الاصطناعية، المحطات الأرضية.

والله من وراء القصد وهو الهادي إلى سواء السبيل،،،

العلوم والتقنية





معهد بحوث الفضاء

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

انطلاقاً من إدراك مدينة الملك عبد العزيز للعلوم ولتقنية بأهمية علوم وتقنيات الفضاء، وما تحققه استخداماتها من فائدة للبشرية في المجالات المختلفة، فقد قطعت المملكة شوطاً متقدماً في أنظمة الاتصالات الفضائية العالمية والإقليمية، وفتح الآفاق للمشاركات في التجارب العلمية للرحلات الفضائية، وإنشاء البنية الأساسية لعديد من التطبيقات والاستخدامات الفضائية. وقد كان للأمر السامي رقم١٣٢٢/٨ بتاريخ ١٤٠٣/٧/٢٤هـ الخاص بانشاء محطة الاستقبال للأقمار الاصطناعية، والمركز السعودي للاستشعار عن بعد الأثر الفعال في التعريف ونشر هذه التقنية على مستوى الجهات والهيئات الحكومية ومراكز الأبحاث.

وقد تطور المركز السعودي للاستشعار عن بعد ليصبح معهد متخصصاً في علوم الفضاء والطيرات وذلك في ١٤١٨هـ ليسهم في نقل وتوطين تقنية الفضاء والطيران وتطوير البحوث التطبيقية ذات العلاقة والإفادة منها بما يخدم خطط التنمية بالمملكة.

مهام المعهد

أوكل للمعهد العديد من المهام من أبرزها مايلي:ـ

ـ تقديم خدمات عملية للجهات المستنفدة في مجال علوم الفضاء الطيران.

ـ تنفيذ مشاريع مشتركة مع الجهات المستفيدة لخدمة التنمية بالمملكة.

ـ تصميم وإطلاق وتطوير أنظمة الأقمار الاصطناعية السعودية وتطبيقاتها في المملكة.

ـ توحيد المواصفات الوطنية لنظم المعلومات الجغرافية، وإنشاء شبكة وطنية لتبادل المعلومات بين الجهات ذات العلاقة.

ـ تأهيل الكوادر عن طريق الابتعاث والدورات التدريبية.

ـ تقديم الدعم الفني والاستشاري للجهات المستفيدة.

ـ المشاركة في اللجان العلمية والفنية ذات العلاقة بنشاطات المعهد.

ـ إجراء الأبحاث وتطوير نماذج لتطبيقات مختلفة في مجال علوم الفضاء والطيران.

الأقسام الإدارية

يضم المعهد المراكز الرئيسة التالية :

● **مركز الأقمار الاصطناعية**

يقوم هذا المركز بالعمل على أبحاث ودراسات خاصة بتقنيات الأقمار الاصطناعية والمستشعرات، منها تطوير وبناء قمراً اصطناعياً صغير الحجم (سعودي سات) يعمل في المدادات المنخفضة على مبدأ التخزين والتحويل الرقمي، والذى من مهامه تحويل المعلومات من مواقع نائية يسمح بمراقبة الأداء في تلك المواقع، كما يستخدم في نظام تعقب المركبات، ونقل البيانات من طرفيات ثابتة أو محمولة إلى محطات أخرى.

● **مركز تقنية الطيران**

يهدف هذا المركز إلى نقل وتوطين تقنيات الطيران إلى المملكة، وإجراء الأبحاث والدراسات المتخصصة في مجال علوم وهندسة الطيران وإنشاء قاعدة معلومات علمية وطنية في هذا المجال.

● **مركز تطبيقات الضوئيات**

يهدف هذا المركز إلى تنفيذ برامج البحوث المتعلقة باستخدام الليزر مثل: تحديد المسافات، الاتصالات، الدراسات الطيفية وتقديم الاستشارات للقطاعات الحكومية والخاصة بالمملكة، إضافة إلى إنشاء قاعدة معلومات خاصة ببحوث الليزر في المملكة.

● **مركز الدراسات الرقمية**

أعد هذا المركز ليكون مركزاً وطنياً مجهزاً بأحداث الحاسبات الآلية ذات الكفاية العالية، والبرامج المتخصصة في مجال الحاسبات وتطبيقات النمذجة والتشبيه الرقمي، بالإضافة إلى توفير خدمات هذه التقنية، لإجراء ودعم البحث العلمي التطبيقي في المملكة.

● **مركز نظم المعلومات الجغرافية**

يقوم المركز بإجراء الأبحاث التطبيقية في مجال نظم المعلومات الجغرافية وتطويرها، بما يتناسب مع متطلبات الجهات المستفيدة والتنسيق معها، لتكون شبكة وطنية للمعلومات الجغرافية تقدم المعلومات وفق مواصفات وضوابط محددة.

● **المركز السعودي للاستشعار عن بعد:**

أنشأ المركز عام ١٤٠٣هـ (١٩٨٢م)، ويعد من أحد المراكز المتميزة في دول العالم؛ لاشتماله على نظام متكامل لاستقبال ومعالجة وتحليل وإنتاج الصور الفضائية، حيث توجد محطة استقبال قطر دائرتها (٥٠٠٠) كم، وتغطي معظم الدول العربية وبعض الدول الإسلامية بمساحة (٢٣) مليون كم مربع، بالإضافة إلى تعدد الأقمار الاصطناعية التي يستقبل معلوماتها، كما يتوفر بالمعهد أرشيف يحوى بيانات رقمية لسلسلة أقمار (لاندسات/ سبوت/ آي آر إس/ رادارسات/ ايكونس).

● **مكتب المشاريع التعاقدية**

أُنشأ هذا المكتب لغرض تنظيم وتفعيل التعاون بين معهد بحوث الفضاء والقطاعين الحكومي والخاص. ويقدم المكتب الخدمات الاستشارية والفنية، بالإضافة إلى القيام بالمشاريع البحثية التطبيقية بالتعاون مع مختلف الجهات. كما يقوم بتطوير تقنيات معينة وتصنيعها وتسويقها بالتعاون مع الشركات الصناعية المحلية

إنجازات المعهد

سعى المعهد خلال الفترة الوجيزة الماضية لتنفيذ عدد من الاتفاقيات والمشاريع تهدف إلى تطوير التطبيقات الخاصة بتقنية الفضاء والطيران، وتفعيل دور المعهد في التنسيق بين الجهات، والإعداد لتكوين شبكة وطنية في هذا المجال، وتتلخص هذه الإنجازات في التالي:



١ـ إطلاق سلسلة من الأقمار الاصطناعية السعودية ـ إقمار سعودي سات (١أ، ١ب،١ج) ـ لاستخدامها في مشاريع التعاون مع الجهات الحكومية والخاصة مثل: نقل المعلومات من الأماكن النائية وإجراء التجارب العلمية ولمواكبة التقدم العلمي وتلبية احتياجات المملكة، ويجري العمل على إطلاق سلسلة أخرى من الأقمار الصطناعية السعودية في مجال الإستشعار عن بعد والاتصالات.

٢ـ تنفيذ اتفاقية التعاون مع شركة الدليل لنظم المعلومات؛ لإصدار سلسلة المستكشف والتي تُعنى بإنتاج اسطوانات مدمجة (CD)، تحتوي على خرائط رقمية للمدن الرئيسة بالمملكة ، مدعمة بالمعلومات الوصفية لمواقع المعالم والخدمات المختلفة. علماً بأنه تم حتى الآن إصدار المستكشف لكل من الرياض وجدة ومكة المكرمة والمدينة المنورة، ويجري حاليا الإعداد لمستكشف الدمام ومستكشف الملكة، تليها باقي المدن الرئيسة.

٣ـ تنفيذ اتفاقية لتطوير منظومة آلية لتحديد مواقع المركبات بالتعاون مع شركة الإلكترونيات المتقدمة، وشركة الدليل لنظم المعلومات. وقد تم الانتهاء من إعداد التصاميم الأولية لهذه المنظومة، ويجري حاليا تطبيقها لصالح جمعية الهلال الأحمر

السعودي بمدينة الرياض، بالإضافة إلى مشروع تجريبي آخر للمشاعر المقدسة.

٤ـ تنفيذ اتفاقية التعاون مع شركة انتر جراف العالمية؛ والتي تهدف إلى تكوين فريق عمل يقوم بتعريب برنامجيها المعروفين في مجال نظم المعلومات الجغرافية: جيوميديا وبرو (GeoMedia and GeoMedia Pro.).

٥ـ تنفيذ مشروع تحديد الآبار ومحطات المياه في بعض مناطق المملكة بإستخدام الصور الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية لأحد المشاريع المدعمة من المدينة.

٦ـ البدء بتنفيذ أحد مشاريع الاتفاقية الموقعة مع القوات الملكية الجوية السعودية المتضمن تحديث الخرائط باستخدام الصور الفضائية المحدثة وتقنية نظم المعلومات الجغرافية.

٧ـ التنسيق مع وزارة التربية والتعليم ـ وزارة المعارف والرئاسة العامة لتعليم البنات سابقاً ـ لتنفيذ مشروع تجريبي للنظم الجغرافية للمدارس (نجم)؛ يهدف إلى ربط المعلومات الوصفية لديهم بمواقع المدارس، مما يساهم في تحليل المعلومات، ويساعد في توفير الرؤية الشاملة للمسؤولين لاتخاذ القرارات المناسبة.

٨ـ عقد اتفاقية مع الهيئة العليا للسياحة لتبادل المعلومات والتعاون في مجال إصدار الخرائط السياحية وتوفير الدعم الفني اللازم.

٩ـ التنسيق مع وزارة الصحة لتنفيذ مشروع تجريبي يخدم أغراض الوزارة.

١٠ـ تنظيم ملتقيات وندوات علمية والمشاركة في الندوات وورش العمل التي تخص اهتمامات المعهد.



١١ـ الانضمام إلى لجنة مواصفات النظم الجغرافية الدولية(ISO/TC221)، والمشاركة في عدة مشاريع؛ تهدف إلى وضع مواصفات دولية في مجال نظم المعلومات الجغرافية، وبالتالي الاستفادة منها في وضع المواصفات الوطنية.

١٢ـ التنسيق مع الجامعات وبعض الجهات لتنظيم تدريب تطبيقي لنسوبيها من طلاب وموظفين.

١٣ـ إنشاء قواعد معلومات جغرافية لصالح شركة الاتصالات السعودية (المرحلة الأولى).

١٤ـ إنتاج صور فضائية مصححة ثلاثية الأبعاد عالية الدقة لبعض المدن.

١٥ـ إنتاج صور فضائية مصححة ثلاثية الأبعاد للمملكة(بدقة ١٠م)

١٦ـ إنشاء نقاط تحكم (GCPs)ونماذج ارتفاعات رقمية(DEMs).

١٧ـ انتاج خرائط رقمية.

١٨ـ دمج شبكات الهاتف مع الخرائط الرقمية.

١٩ـ تصحيح وإنتاج خرائط للمخططات الهيكلية والمحلية لمناطق المملكة (شبكة الجوال).

٢٠ـ حصر الغابات والمراعي جنوب غرب المملكة باستخدام تقنيه الإستشعار عن بعد، بدعم من وزارة الزراعة، وينفذ بالتعاون مع وزارة الزراعة وجامعة الملك سعود.

٢١ـ انتاج الأطلس الفضائي المدعوم من قبل مؤسسة الأمير سلطان الخيرية.

٢٢ـ إنتاج أطلس فضائي للملكة بالتعاون مع جامعة الملك سعود، ويشمل صور فضائية لمدن المملكة ومعلومات عامة للمعالم الرئيسة .

الخطط المستقبلية

وضع المعهد خطته الخمسية بحيث تتواكب مع التطورات التقنية والتنظيمية في مجال الفضاء والطيران والاتجاهات البحثية، وتتوافق مع خطط التنمية وتحقق الطموحات والأهداف التي يسعى المعهد إلى بلوغها حسب الإمكانيات المتاحة، وتشمل الخطط المشاريع المستقبلية التالية:ـ

١ـ إنشاء الشبكة الوطنية لنظم المعلومات الجغرافية.

٢ـ إنتاج الخرائط المدرسية.

٣ـ توحيد مواصفات نظم المعلومات الجغرافية.

٤ـ إنتاج وطلاق ٢٤ قمراً إصطناعي تجارى.

٥ـ البحث والتطوير في أنظمة الملاحة الجوية، وزراعة الأيونات، والمحفزات، وتصنيع الليزر.

٦ـ تصنيع ومعالجة واختبار عدد من المواد المركبة الخاصة بهياكل الطائرات .

٧ـ قياس أشعة الميكرووف (Cosmic Microwaves)

٨ـ دراسة تأثير النسبية العامة على المدارات(Relativistic Orbital Precessions).



القمر الاصطناعي عبارة عن جسم يضعه الإنسان في مدار حول الأرض (أو أي كوكب آخر). تقوم الأقمار الاصطناعية بدور مهم في حياتنا اليومية بطريقة مباشرة وغير مباشرة، فهي تلعب دوراً أساسياً في الاتصالات والملاحة والفلك وتوقعات الطقس والعمليات العسكرية والاستخباراتية وتخطيط المدن والحفاظ على البيئة والحياة البرية. كما ساهمت الأقمار الاصطناعية بطريقة غير مباشرة في التقدم العلمي والتقني وفي الزراعة والصناعة.

بدأ إطلاق الأقمار الاصطناعية وغزو الفضاء - عموماً - بعد أن تطورت عدة تقنيات خاصة خلال الحرب العالمية الثانية، وتعد الصواريخ والرادار من أهم التقنيات التي أثرت في البدء في عصر الفضاء، فالصواريخ هي الوسيلة لإيصال القمر إلى مداره في الفضاء، والرادار مهم لتعقب القمر ومعرفة موقعه. كما ساهم التطور في الحاسب الآلي وأنظمة الاتصالات في الإسراع بالدخول إلى عصر الفضاء.

الفضاء والغلاف الجوي

الفضاء كلمة تعني: كل ما هو خارج الغلاف الجوي للأرض. ومع أن الفضاء خال لكنه ينبض بأنواع من الطاقة السابحة فيه، مثل: الضوء المرئي، والأشعة تحت الحمراء، والأشعة فوق البنفسجية، والأشعة السينية، وأشعة جاما، وموجات الميكرويف، وبروتونات وإلكترونات وإشعاعات كونية. يقوم الغلاف الجوي على صغره بالنسبة للفضاء بحماية الحياة على الأرض من هذا الطوفان من الطاقة.

يتكون الغلاف الجوي الذي يحيط بالأرض من غازات الأكسجين والنيتروجين والأرجون وبخار الماء وثاني أكسيد الكربون وغازات أخرى بالإضافة إلى ذرات الغبار وعوالق أخرى.

يحيط الغلاف الجوي بالأرض عن طريق طبقة من خليط غازي تقل كثافته كلما ابتعدنا عن سطح الأرض. وعلى الرغم من أن سمك هذا الغلاف رقيق جدا بالنسبة لحجم الأرض، إلا أنه أساسي للحياة عليها، فهو يحتوي على الأكسجين الأساس للحياة، كما أنه يشكل حماية من بعض أشعة الشمس الضارة.

يشكل غاز النيتروجين معظم الغلاف (٧٨٪)، بينما يمثل غاز الأكسجين (٢١٪) منه، أما بقية الغازات - الأرجون والأوزون وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء - فتمثل (١٪) فقط من مكونات الغلاف الجوي ولكنها مهمة في حياتنا.

ينقسم الغلاف الجوي، جدول (١) إلى خمس طبقات تبعا لتغير الحرارة مع الارتفاع، وهي:-

● طبقة التروبوسفير

تعتبر طبقة التروبوسفير (Troposphere) الطبقة الأولى (الأقرب للأرض) المؤثر الأساسي على الطقس وتحتوي نصف الغلاف. تقل درجة الحرارة في هذه الطبقة بالارتفاع عن سطح الأرض، وتنتهي هذه الطبقة في المنطقة التي لا تتغير فيها الحرارة مع الارتفاع.

● طبقة الاستراتوسفير

تأتي طبقة الاستراتوسفير(Stratosphere) بعد طبقة التروبوسفير من حيث الارتفاع من الأرض، وهي التي تحلق فيها الطائرات وتزداد الحرارة فيها مع الارتفاع على العكس من التروبوسفير. تشكل هذه الطبقة مع طبقة التروبوسفير حوالي ٩٩٪ من كتلة الغلاف الجوي.

● طبقة الميسوسفير

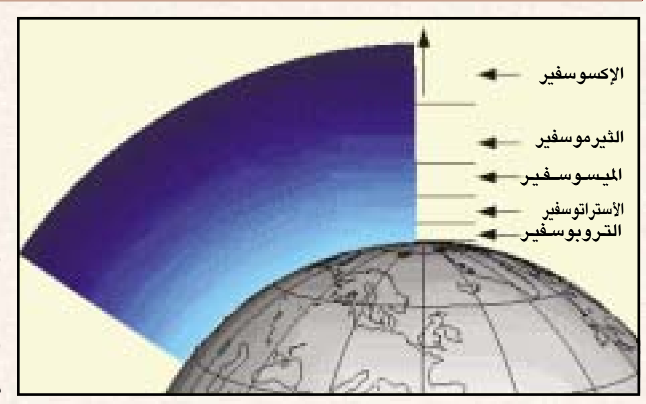
تسمى الطبقة الثالثة بطبقة الميسوسفير (Mesosphere)، وفيها تحترق الشهب. وهي أبرد طبقة في الغلاف الجوي حيث تصل درجة الحرارة فيها إلى ٩٠ْم تحت الصفر. تقع تحت هذه الطبقة ٩٩,٩٩٩٪ من كتلة الغلاف الجوي.

● طبقة الثيرموسفير

طبقة الثيرموسفير(Thermosphere) هي الطبقة التي فيها تدور المركبات الفضائية المأهولة. وبسبب الكثافة القليلة لهذه الطبقة فإن تغييراً صغيراً بالطاقة يسبب تغيراً كبيراً في درجة الحرارة، لذا فهي تتأثر كثيراً بالنشاطات الشمسية وما يصاحبها من تذبذب في أشعتها، حيث تتجاوز درجة حرارة الطبقة ١٥٠٠ْم في ذروة النشاط الشمسي.

الطبقة	الارتفاع (كم)	الكثافة (ذرة/سم٣)
التروبوسفير	سطح الأرض-١٥	$١٠^{١٨}$
الأستراتوسفير	١٥-٥٠	$١٠^{١٤}$
الميسوسفير	٦٠-٨٥	$١٠^{٨}$
الثيرموسفير	١٢٠-٦٠٠	$١٠^{٦}$
الإكسوسفير	٦٤٠-١٢٨٠	$١٠^{٢}$

● جدول (١) تغير كثافة طبقات الغلاف الجوي بالارتفاع من سطح الأرض.



●طبقات الغلاف الجوي الخمس حول الأرض .

● طبقة الإكسوسفير

طبقة الإكسوسفير (Exosphere) هي آخر طبقات الغلاف الجوي، وهي جزء من طبقة الثيرموسفير. وعلى الرغم من أنها تمثل نسبة ضئيلة جداً من كتلة الغلاف الجوي إلا أنها تلعب دوراً في اتصالات الراديو، حيث تتسبب أشعة الشمس في تأين غازات الطبقة لتنعكس منها إشارات الراديو إلى الأرض كما تعكس المرآة الضوء.

تاريخ الأقمار الاصطناعية

حلم الإنسان بالطيران في الجو والوصول إلى الفضاء منذ العصور القديمة. وبدا أن هذا الحلم يوشك أن يتحقق بعد التقدم العلمي والصناعي في القرن السابع عشر، حيث غيرت الثورة العلمية آنذاك الكثير من المفاهيم القديمة، ووصفت هذه الثورة العلمية وفسرت عدداً من الظواهر الفلكية والفيزيائية والكيميائية.

ومن أهم ملامح تلك الفترة نظريات العالم الألماني **كيبلر** (Johannes Kepler) (١٥٧١–١٦٣٠م) عن حركة الكواكب ونظريات العالم الإنجليزي الشهير **نيوتن** عن الجاذبية (عام ١٦٦٦م) وحركة الأجسام (عام ١٦٨٦م).

ظهر في تلك الفترة نوع جديد من الأدب تمثل في قصص الخيال العلمي، ومعظمها تحكي عن الموضوع المفضل آنذاك وهو الفضاء وخصوصاً القمر. ومن أول هذه القصص قصة "الحلم" **لكيبلر** ـ نشرت عام ١٦٣٤م (بعد أربع سنوات من موته) ـ التي تصف رحلة من الأرض إلى القمر.

وفي القرن التاسع عشر قدم **إفريت** (Edward Everett) عام ١٨٦٩م اقتراحاً بعنوان "القمر الحجري" (The Brick Moon)، حيث اقترح وضع قمر اصطناعي مأهول مصنوع من الحجر في مدار حول الأرض، يرسل سكانه إشارات مورس للأرض لإرشاد السفن. كما قدم العالم الروسي **كبالشيش** (Nikolai Kibalchich) تصميماً لسفينة فضاء محمولة على صاروخ. وقد بقي على اعتقاده بنجاح التصميم حتى وهو على منصة الإعدام، حيث أعدم في عام ١٨٨١م لأسباب سياسية.

كتب مدرس الرياضيات الروسي **تسيولكفوسكي** (Konstantin Tsiolkovsky) (١٨٥٧–١٩٣٥م) كتاباً صغيراً عن كيفية قيام إنسان بقيادة سفينة في رحلة للفضاء الخارجي، وصف فيها العديد من الظواهر في الفضاء وكيفية التغلب عليها، فقد تحدث عن إمداد هذه السفينة بالطاقة اللازمة لها من الشمس وكيفية بناء سفينة فضاء تسير بالوقود السائل. ثم طرح في ١٨٩٥م فكرة إطلاق قمر اصطناعي بمدار يرتفع ٢٠٠ ميل، عن سطح الأرض، وقدم تفاصيل لأنظمة الصواريخ القادرة على إيصال القمر للفضاء واقترح صاروخاً ينطلق بعدة مراحل تنفصل فيها محركات الصاروخ مع خزانات الوقود عن بقية الصاروخ تباعاً.

على الرغم من أن إسهامات **تسيولكفوسكي** في غزو الفضاء كانت نظرية، إلا أن تأثيرها في برامج الفضاء الروسية كان عظيماً. فقد اقترح استخدام الوقود السائل في الصواريخ بدلاً من الصلب، لأن محركات الصاروخ السائل يمكنها أن تشعل وتطفأ ويعاد إشعالها مرة أخرى. وهذا غير ممكن في الوقود الصلب لأنه متى ما بدأ في الاشتعال لايمكن إيقافه. كما حسب هذا العالم سرعة الصاروخ اللازمة للفكاك من جاذبية الأرض.

في عام ١٩٢٠م نشر الفيزيائي الأمريكي **جودارد** (Robert Goddard) ١٨٨٢–١٩٤٥م بحثاً أوضح فيه بالأرقام والرسومات كيفية بناء صاروخ لبلوغ الغلاف الجوي العلوي للأرض، حيث قام ببناء واختبار أول صاروخ يعمل بالوقود السائل في عام ١٩٢٦م.

ألهمت قصص الخيال العلمي الكثير من العلماء مثل الألماني **أوبرث** (Herman Oberth) ١٨٩٤– ١٩٨٩م الذي ألف في عام ١٩٢٣م كتابه "إلى الفضاء بالصاروخ" وتحدث عن إمكانية إرسال صاروخ للفضاء، موضحاً أن إطلاق صاروخ بسرعة مناسبة يستطيع أن يحمل معه قمراً اصطناعياً يدور حول الأرض. وأشار إلى إمكانية رؤية التفاصيل الدقيقة للأرض من هذا القمر، كما وصف طريقة الاتصال بالقمر. وقد أثرت كتاباته في الشباب الألماني مما أدى إلى تأسيس العديد من نوادي هواة الصواريخ، وهي التي كانت نواة تصنيع الصواريخ الألمانية.

بعد نشر العلماء الأبحاث النظرية؛ حاول المهندسون تطبيق هذه الأبحاث في صناعة الصواريخ، وقد أتت أهم هذه المحاولات من ألمانيا وروسيا عندما نمت نوادي الصواريخ بفعل الدعم الحكومي لها لتتحول إلى برامج عسكرية.

في عام ١٩٣٤م استطاع فريق ألماني بقيادة **براون** (Wernher von Braun) صنع وإطلاق الصاروخ (A-2)، وفي عام ١٩٤٢م أطلق الصاروخ (A-4)، حيث وصل مداه إلى ١٩٠ كم ووصل إلى ارتفاع ٩٥ كم، وتم تطوير نسخة حربية منه حملت رأساً متفجراً عرف بصاروخ (V-2) تم استخدامها في لندن خلال الحرب العالمية الثانية من شهر سبتمبر من عام ١٩٤٤م حتى نهاية الحرب.

بعد نهاية الحرب وهزيمة ألمانيا، كان لدى الفريق الألماني أكثر من سبعة تصاميم لصواريخ لم يسعفهم الوقت لبنائها، بعضها يصل مداه إلى ٥٠٠٠ كم وتزن حمولته الحربية ٢٥٠٠٠ كجم.

وفي روسيا قام ناد للصواريخ ببناء وإطلاق الصاروخ (GIRD) في عام ١٩٣٣م، وكان من بين أعضاء النادي



● الصاروخ الألماني (V-2).

المهندس الأوكراني الأصل **كوروليف** (١٩٠٧–١٩٦٦م) الذي تأثر بشدة بآراء الروسي **تسيولكفوسكي**. استطاع **كوروليف** تطوير صواريخ ثنائية المرحلة، كما طور أول محرك نفاث روسي، وبذلك نجح الروس في استخدام صواريخ قصيرة المدى في نهاية الحرب العالمية الثانية.

كان تصميم الصاروخ الألماني (V-2) أساساً لمعظم الصواريخ التي أتت بعده، فقد استمد الأمريكيون تصميمه من العلماء الألمان لبناء صواريخهم بعد الحرب، بينما استخدم الروس تقنية ألمانية ـ روسية مشتركة.

كان لأمريكا بعد نهاية الحرب التفوق على الاتحاد السوفيتي في كل المجالات، إذ كان لديها بنية صناعية قوية لم تدمرها الحرب العالمية الثانية، و قطاع بحثي متطور جداً على المستويين الحكومي والخاص، كما حصلت على أهم العوامل وهي وجود ١٢٠٠ عالم ألماني كانوا من أهم من صمم وطور الصاروخ الألماني الشهير (V-2) من بينهم **براون** وفريقه، بالإضافة إلى جميع التصاميم والرسومات وحمولة ٣٠٠ عربة من قطع غيار الصاروخ (V-2)، بينما حصل الروس على بعض مهندسي الصف الثاني منهم.

حاولت أمريكا تصنيع الصواريخ بعد نهاية الحرب العالمية الثانية مباشرة بدءاً بنسخ من الصاروخ (V-2)، وفي عام ١٩٥٣م نجح **براون** من إطلاق صاروخ بمدى ٢٠٠ ميل بينما تمكن الروس قبل ذلك بثلاث سنوات من إطلاق صاروخ شبيه.

زادت هذه المحاولات من همة العلماء للوصول للفضاء وإطلاق أقمار اصطناعية، حيث أصبحت هذه الغاية على مرمى أبصارهم، فقد اقترحت شركة دوغلاس للطيران في عام ١٩٤٦م مشروع قمر اصطناعي يطلق في عام ١٩٥١م بتكلفة ١٥٠مليون دولار. وفي عام ١٩٥٤م اقترح ممثلو ٦٧ دولة إطلاق قمر اصطناعي لتصوير الأرض في عام ١٩٥٧م، ثم أعلنت كل من أمريكا والاتحاد السوفيتي عن نواياهما لإطلاق أقماراصطناعية. بعد شهر من هذا الإعلان أخذ السوفيتي كوروليف الضوء الأخضر للبدء في برنامجه.

كان لتقنية الرادار ـ تقنية إضافية بدأت بريطانيا بتطويرها خلال الحرب العالمية الثانية ـ الأثر الفعال في ولوج عصر الفضاء، لما لها من أهمية في عمليات تعقب الصواريخ خلال المراحل الأولى من تطوير أنظمة التحكم والتوجيه والملاحة. وفي عام ١٩٤٨م أرسل سلاح الإشارة الأمريكي إشارة رادار إلى سطح القمر، واستقبل الإشارة المرتدة منه (Earh-Moon-Earh)، وهذا برهن على إمكانية استقبال إشارة مرسلة من الفضاء بطاقة معقولة. وفي عام ١٩٥٤م أرسلت البحرية الأمريكية إشارة تحمل رسالة صوتية إلى سطح القمر، وتم استقبال الإشارة المرتدة منه إلى الأرض.

وهناك تقنيات قادت بشكل غير مباشر للدخول في عصر الفضاء، منها القنابل النووية. ففي عام ١٩٤٩م: امتلك الأمريكيون السلاح النووي وقاذفات قادرة على إيصاله. ولم يكن لدى الروس أي منهما، ولكن عند امتلاكهم السلاح النووي قرروا استخدام الصواريخ بدلاً من الطائرات، مما أدى إلى تطوير الصواريخ العابرة للقارات (Intercontinental Ballistic Missiles-ICBM).

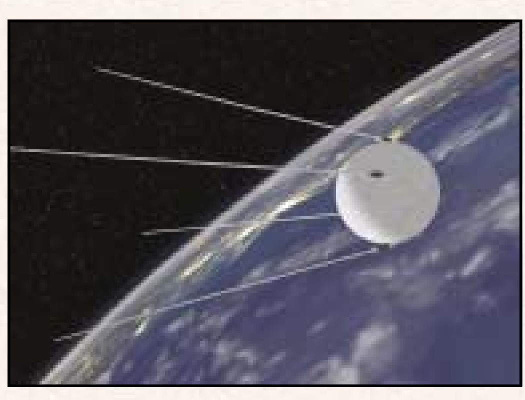
فجرت أمريكا أول قنبلة هيدروجينية عام ١٩٥٢م، ولحق بها الاتحاد السوفيتي بعد تسعة أشهر، وكان سباق التسلح على أشده بين الدولتين. وفي عام ١٩٥٦م تمكن **براون** من إطلاق صاروخ مداه ٥٠٠٠ كم، وصل إلى ارتفاع ١٠٠٠ كم عن سطح الأرض ولكنه فشل في تشغيل المرحلة الأخيرة. كما فشلت محاولة أخرى عندما انفجر الصاروخ وهو على قاعدة الإطلاق في ١٩٥٧/٢/٢٦م.

تمكن **كوروليف** من تصميم صاروخ عابر للقارات في ١٩٥٤م، وتمت أول تجربة للصاروخ البالغ طوله ٩٠م في عام ١٩٥٧م ، ونجحت ثالث تجربة في ١٩٥٧/٨/٢١م.

● سبوتنك أول قمر اصطناعي

أطلق الروس أول قمر اصطناعي هو القمر سبوتنك–١ (Spotnik-I) ـ تعني رفيق السفر باللغة الروسية ـ في ١٩٥٧/١٠/٤م من قاعدة بيكانور بكازاخستان. حمل الصاروخ (SS-6) الذي يزن ٢٦٠ طناً القمر في مدار إهليجي يبلغ ارتفاعه عن سطح الأرض بين ٢١٥ و ٩٣٩ كم.

كان القمر سبوتنك–١ عبارة عن كرة براقة قطرها ٥٨ سم وتزن ٨٣,٦كلجم. ويحمل القمر جهازي إرسال بتردد ٢٠ و٤٠ ميجاهيرتز، كما حمل هوائيين طولهما ٢,٤ و ٢,٩ م. كانت مهمة القمر دراسة الجاذبية الأرضية عن



● القمر سبوتنك ـ ١ (Spotnik-I) حول الأرض.

طريق متابعة مداره، كما تمت دراسة طبقة الأيونسفير بواسطة تحليل الإشارات المرسلة من القمر للأرض.

استخدم القمر سبوتنك بطاريات كيميائية لتزويده بالطاقة لفترة لا تتجاوز ثلاثة أسابيع، وقد استطاع الكثير من الناس رؤيته بالعين المجردة، حيث بدا كنقطة براقة تتحرك بسرعة في السماء، وهذا ما أراده الروس بالفعل ليحدث هزة إعلامية عالمية. تعطلت أجهزة الإرسال بعد إطلاق القمر بثلاثة أسابيع وانتهى عمره بسقوطه على الأرض بعد شهرين ونصف من إطلاقه.

بعد شهر من إطلاق سبوتنك ـ ١ أطلق الروس القمر سبوتنك ـ ٢ في ١٩٥٧/١١/٣م، الذي حمل الكلبة (Laika) ـ النبّاحة باللغة الروسية ـ كأول مخلوق يصل الفضاء بفعل الإنسان.

ويمكن القول: إنه على الرغم من خروج الاتحاد السوفيتي من الحرب العالمية الثانية منهكاً وتكبده خسائر بشرية فادحة ودماراً كبيراً وصراعات وقلاقل داخلية، إلا أنه نجح في إطلاق أول قمر اصطناعي، بفضل قيادة مواطنه **كوروليف** الذي أفنى عمره بعمل دؤوب وحماس شديد. وخلال ١٢ سنة فقط استطاع **كوروليف** أن ينجح في إطلاق أول صاروخ عابر للقارات، وأول قمر اصطناعي، أتبعها بأول رائد فضاء وأول رائدة فضاء.

بعد صنع وإطلاق سبوتنك تحققت أحلام كثيرة للإنسان وتحول من مراقب للفضاء إلى مشارك فيه، وأصبحت هذه الطفرة التقنية الهائلة في تاريخ البشرية حجر أساس للتطور العلمي والاقتصادي والاجتماعي الذي نعيشه الآن.

● الولايات المتحدة في حلبة السباق

أيقظ إطلاق سبوتنك الغرب وخاصة الولايات المتحدة الأمريكية، حيث إنه خلّف هزة عنيفة في الأوساط السياسية والعلمية والعسكرية. وصف أحد الكتاب الأمريكيون الحدث بأنه لم يحدث قط أن خلّف جسم صغير مسالم مثل هذا الذعر، كما سمّاه آخرون "هزة القرن".

بعد هذا الفشل الأمريكي والنجاح الروسي شعر الأمريكيون بأن كرامتهم بلغت الحضيض خاصة أنهم كادوا أن يسبقوا الروس في الوصول إلى الفضاء. وأخيراً نجح الأمريكيون بعد اطلاق سبوتنك بأربعة أشهر في إطلاق القمر إكسبلورر-١ (Explorer-1) في ١٩٥٨/١/٣١م، وهو أسطواني الشكل دار حول الأرض على ارتفاع تراوح ما بين ٣٥٦ و ٢٥٤٨ كم. حمل القمر أجهزة علمية استطاع بها العلماء قياس الإشعاع الكهرومغناطيسي حول الأرض. توصل العلماء فيما بعد إلى اكتشاف حزام إشعاعي محيط بالأرض سُمي فيما بعد بحزام فان ألن (Van Allen Belt) نسبة إلى الفيزيائي الأمريكي الذي قاد فريق العلماء، وأخيراً سقط القمر على الأرض في ١٩٧٠/٣/٣١م.

تأسست في عام ١٩٥٨ وكالتان هما وكالة الفضاء الوطنية الأمريكية ناسا (NASA) و وكالة البحوث المتطورة (ARPA)، وقادت هاتان الوكالتان سباق التسلح الذي كانت أكبر ثماره التطور الهائل في تصنيع الأقمار الاصطناعية.

● دول العالم تدخل الحلبة

توالت دول العالم لتطوير وإطلاق الأقمار الاصطناعية، كما تعددت استخداماتها لتشمل جميع نواحي الحياة، ومنذ عام ١٩٥٧م وحتى الوقت الحاضر تم ـ بنجاح ـ إطلاق أكثر من ٤٠٠٠ قمر اصطناعي معظمها للولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي. ويُطلق كل عام حوالي ١٠٠ قمر لخدمة الأغراض المدنية والعسكرية.



● القمر الأمريكي إكسبلورر-١ (Explorer-1).

● الأقمار السعودية

قام مركز تقنية الأقمار الاصطناعية بمعهد بحوث الفضاء **بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بالعمل على تطوير وبناء قمرين اصطناعيين صغيري الحجم للاتصالات هي: سعودي سات ١أ، وسعودي سات ١ب. وقد تم إطلاق القمرين في ٢٠٠٠/٩/٢٦م من قاعدة بيكانور بكازاخستان عن طريق الصاروخ الروسي دنبر. يزن كل منهما ١٠كيلو جرام، وهما مكعبي الشكل بطول وعرض ٢٤سم وارتفاع ٢٢سم.

ويعمل القمران على مبدأ التخزين والتحويل الرقمي، وقد أثبتت التجارب كفاية هذه الأقمار في تحويل المعلومات من مواقع نائية وفي تعقب المركبات.

دار القمران حول الأرض على ارتفاع ٦٥٠ كيلومتراً عن سطح الأرض، وبزاوية ميلان قدرها ٦٤°.



تبع ذلك إطلاق أربعة أقمار أخرى وينتظر إطلاق ستة خلال العام الحالي(٢٠٠٦م).

أهمية وخصائص الأقمار الاصطناعية

غيرت الأقمار الاصطناعية حياتنا عما كانت عليه قبل ٤٠ سنة، فمن كان يحلم آنذاك أن يتحدث مع شخص آخر في قارة أخرى وكأنه يجلس بجانبه. ومن كان يحلم أن يشاهد ما يحدث في أي مكان في العالم لحظة بلحظة. ومن كان يحلم أن يسمع إنذاراً بقرب وقوع عاصفة، ومن كان يحلم أن يستطيع أن يعرف مكانه بدقة وكيف يصل إلى وجهته في أي مكان في العالم.

تنقل أقمار الاتصالات المكالمات الهاتفية، والبث التلفزيوني، والبيانات حول العالم. كما تصور أقمار الاستشعار عن بعد الأرض لاكتشاف وإدارة الموارد الطبيعية وتخطيط المدن. وترصد أقمار الطقس جو الأرض لمراقبة الظواهر الجوية المختلفة وتوقع حالة الطقس لأيام قادمة. وتحدد أقمار الملاحة الموقع على الأرض والسماء بدقة عالية وبطريقة سهلة ومتوفرة. كما تلبي الأقمار العسكرية الاحتياجات الاستراتيجية للدول وحماية أمنها.

قادت التطورات التي حدثت بفضل الأقمار الاصطناعية (وبرامج الفضاء عموماً) إلى تطور في علوم وصناعة الاتصالات والاستشعار عن بعد والطب والتحكم الآلي والحاسب والبرمجيات، وإلى استخدامها على الأرض بعد نجاحها في الفضاء. تمتعت برامج الفضاء في بداياتها بدعم مادي وبشري واستراتيجي من حكومات الدول، حيث انعكس هذا الدعم على اختراع العديد من التقنيات الحديثة، وتم تطبيقها لاحقاً في الأنشطة المدنية والتجارية التقليدية بتكلفة يسيرة بعد أن تحملت الأنشطة الفضائية تكاليف البحث.

يتناول هذا العدد والذي يليه العديد من المقالات التي تلقي الضوء على خصائص الأقمار الاصطناعية ومميزاتها وأهم تطبيقاتها ومن مقالات هذا العدد :

● مدرات الأقمار الاصطناعية

يوضح مقال مدارات الأقمار الاصطناعية كيف تدور الأقمار على الأرض، وما القوانين الفيزيائية التي تحكم حركة القمر في مداره. كما سيتطرق المقال إلى العناصر الأساسية لكل مدار وأنواع المدارات واختلاف تطبيقاتها.



● إطلاق الأقمار الاصطناعية

يشرح مقال إطلاق الأقمار الاصطناعية: أساليب إطلاق الأقمار لتصل إلى مداراتها وأشهر محطات الإطلاق العالمية. كما سيتحدث عن تجربة المملكة العربية السعودية في إطلاق الأقمار السعودية.

● مكونات القمر

يصف مقال مكونات القمر: المكونات الرئيسة العامة لأي قمر اصطناعي، والمكونات الخاصة التي تحقق هدف أو مهمة للقمر، مثل: نظام الدفع ونظام الاتصال، ونظام الطاقة والنظام الحراري ونظام الهيكلة.

● الملاحة الفضائية

يشرح مقال الملاحة الفضائية ـ أحد تطبيقات الأقمار الاصطناعية ـ طريقة عمل نظام الملاحة الفضائية، ويعرض أهم تطبيقات هذا النظام وأشهر الأنظمة العالمية.

● متطلبات إنتاج الاقمار الاصطناعية

يصف مقال متطلبات إنتاج الأقمار الاصطناعية: مراحل تصميم وإنتاج الأقمار، ومتطلبات كل مرحلة ابتداءً من تحديد مهمة القمر، ووضع مواصفاته، والتصاميم الأولية والنهائية مروراً بتصنيع أجزاء القمر واختبارها، ثم تجميعها وانتهاءً باختبار القمر وتهيئته للإطلاق.



● المحطات الأرضية

يشرح مقال المحطات الأرضية: مهمات وأنواع ومكونات المحطات التي تتصل بالأقمار لتستفيد من خدماتها أو المخصصة للتحكم بها وتوجيهها.

● مقالات الجزء الثاني

يستعرض العدد الثاني: أهم تطبيقات الأقمار الاصطناعية مثل: الاتصالات الفضائية، حيث سيذكر المقال مميزاتها ومكوناتها، والخدمات التي تقدمها وأبرز الأنظمة العالمية. ويستعرض مقال الأقمار العسكرية: أنواعها وتطبيقاتها وأنظمة الدول العظمى. كما يقدم مقال أقمار الطقس نبذة عنها وتقنياتها وتطبيقاتها. ويحتوي العدد على مقال عن تطبيقات أخرى للأقمار الاصطناعية مثل: الفلك والبحث والإنقاذ. أما مقال أقمار الهواة فإنه يشرح مكونات محطة الاتصال المنزلية والمتحركة الخاصة بتلك الأقمار وكيفية الاستفادة منها و بناءها.

كذلك يستعرض الجزء الثاني برنامج أقمار الاتصالات السعودية الصغيرة (سعودي كمسات) وطريقة عمله ومواصفاته وتطبيقاته، ومقال عن القمر السعودي التجريبي الأول للاستشعار عن بعد حيث يصف مكوناته وأنظمته المختلفة.



قصة الجاذبية من أرسطو إلى آينشتاين

د. خضر محمد الشيباني

تعد (قوة الجاذبية) إحدى القوى الأساسية الأربع في الطبيعة، فهناك إلى جانبها (القوة الكهرومغناطيسية) و (القوة النووية) و (القوة النووية الضعيفة). وعلى الرغم من أن (قوة الجاذبية) هي الأضعف بين هذه القوى، إلا أنه كان من الطبيعي أن تكون (قوة الجاذبية) هي القوة التي جذبت اهتمام الإنسان قبل غيرها من القوى الأساسية، وذلك لتأثيرها المباشر عليه وعلى محيطه المُشاهد. وما زالت (قوة الجاذبية) هي أصعب هذه القوى في الفهم والتحليل والقياس، حيث خضعت طبيعتها لقرون طويلة من الدراسات والقياسات، وما زالت إلى يومنا هذا تشغل قدراً كبيراً من جهود الفيزيائيين وتحرّياتهم.

وعبر تاريخ البشرية الطويل نجد أن هناك مراحل مفصلية وركائز أساسية تصنع منطلقات لرؤى جديدة، وتطور المدارك والمفاهيم، وتساهم في اكتشاف السنن الكونية. ولقد تأمّل الفلاسفة اليونانيون القدامى في آفاق محيطهم ليخلصوا إلى أن الأرض تتكوّن من أربعة عناصر وهي: التراب والماء والنار والهواء. وجاء الفيلسوف الإغريقي **أرسطو** (ت ٣٢٢ ق.م) في مرحلة لاحقة ليضيف إلى هذه التركيبة عنصراً خامساً ظنّ أنه العنصر الذي تتكوّن منه السماء، وأطلق عليه اسم (الأثير).

أما (حركة الأجسام) في الطبيعة؛ فعلى الرغم من أنها ظاهرة قديمة قدم الكون نفسه، إلاّ أن الإنسان لم يتمكّن من اكتشاف القوانين التي تحكم هذه الحركة وتفسّر سلوكها إلاّ منذ ما يقارب الأربعة قرون فقط، وذلك بالرغم من جهود الفلاسفة والمفكرين على مدى قرون سابقة، ولكنها لم تؤت ثمارها كما ينبغي لأنها شغلت نفسها بأسئلة غير قادرة على توليد إمكانات الإجابات الصحيحة، فشغل الفلاسفة اليونانيون أنفسهم بالسؤال: (لماذا تظهر الحركة في الأجسام؟)، وكانت الإجابة من طبيعة السؤال؛ فانطلاقاً من مفهوم العناصر الأربعة التي تتكوّن منها الطبيعة، واستناداً إلى (الفلسفة العضوية) المبنية على (الغائية) حيث إن لكلّ شيء غاية، اعتقد **أرسطو** أن الأجسام تتحرّك باحثة عن مكانها (الطبيعي) في الكون؛ فالأجسام الثقيلة، التي تتكوّن أساساً من التراب والماء، تسقط نحو الأرض، وأما الأجسام الخفيفة، مثل الدخان والسحب، فإنها ترتفع إلى أعلى لأن مكانها (الطبيعي) هو السماء.

وانطلاقاً من تلك (الرؤية العضوية) فإن حركة الأجسام وفق تصوّر **أرسطو**، تنحصر في اتجاهين فقط: إما إلى أعلى وإما إلى أسفل، وتنجم خاصيّة السقوط والارتفاع عن خاصيّة الأجسام نفسها ولا علاقة لها بأيّ مؤثرات خارجية مثل الأرض أو غيرها، ولذا فإنها تهوي نحو الأرض بتناسب طردي مع وزنها، فلو ألقينا جسمين مختلفي الوزن من مكان عال، فإن الأثقل منهما يصل إلى الأرض قبل الأخف، وبسرعة تتناسب مع وزنه.

أما الأجرام السماوية فقد اعتقد **أرسطو** أنها محكومة بقوانين تختلف عن القوانين السارية على الأجسام الأرضية، فالأجرام السماوية في رأيه: هي أجسام مثالية تنتمي إلى عالم الكمال، ولذا فإن حركتها ينبغي أن تكون حركة دائرية؛ لأنها تتميّز بالكمال، وأما الأجسام الأرضية فإنها جزء من عالم قاصر غير كامل؛ ولذا فإنها تتحرّك في خطوط مستقيمة، فالخطّ المستقيم نمط من أنماط الحركة المحدودة، وهذا يليق بالعالم القاصر.

لقد كان للعلماء المسلمين اهتمامات واضحة بـ(علم الحركة) الذي أطلقوا عليه اسم (علم الحيل)، واشتملت جهودهم على تجارب مفيدة وملاحظات صائبة في طبيعة حركة الأجسام وصناعة الآلات المتحرّكة بنفسها أو بجهد يسير. وكان من أبرز العلماء المسلمين في هذا المجال **الحسن بن الهيثم** (ت ١٠٣٩م)، والشيخ الرئيس **ابن سينا** (ت ١٠٣٧م)، **وأبو الريحان البيروني** (ت ١٠٣٦م)، **وهبة الله بن ملكا البغدادي** (ت ١١٥٦م).

التغيّر الجذري في الفكر البشري

إن التغيّر الجذري، الذي طرأ مع بزوغ (الثورة العلمية) في القرن السابع عشر الميلادي، انطلق من تغيير صيغة السؤال؛ فبدلاً من أن يكون فلسفياً (لماذا تتحرّك الأجسام؟)، فإنه تبنّى صيغة علمية دقيقة ليصبح (كيف تتحرّك الأجسام؟)، وبذلك

نهج منهجاً كمياً يعتمد على القياس والتجربة، وصياغة النتائج في قوانين رياضية منضبطة، ليُرسي بذلك القاعدة الصلدة لـ(المنهج العلمي) الذي استطاع - في أقلّ من أربعة قرون - أن يغيّر أنماط الحياة ومعالم الأرض، ويجوب آفاق السماء، ويتلمّس رحاب الكون.

إنه من الواضح أن السؤال العلمي (كيف؟) أكثر تواضعاً من السؤال الفلسفي (لماذا؟)؛ فبإمكان أيّ شخص أن يلجأ إلى ما يتوفّر لديه من أدوات قياس لإجراء تجارب على (الحركة) وغيرها من الظواهر الطبيعية، ومهما كانت هذه القياسات بدائية ومحدودة فإنها كفيلة بإعطاء بعض الإجابات - وإن كانت جزئية - عن كيفيّة تلك الظاهرة وبعض عناصرها المؤثرة.

كانت التجربة الأبرز في هذا المضمار من نصيب العالم الإيطالي **جاليليو جاليلي** (ت ١٦٤٢م) الذي استطاع أن يجتثّ (فيزياء **أرسطو**)، من جذورها على الرغم مما جابهه من صعاب ومعوّقات ليس أقلّها استعداء الكنيسة عليه، مما قاده في نهاية حياته إلى الإقامة الجبرية بحكم من الكنيسة التي وجدت في أعماله ونتائجه خروجاً صريحاً على المبادئ الكنسية.

لقد أجرى **جاليلي** تجربته الشهيرة المعروفة باسم (المستويات المائلة) لاكتشاف طبيعة (السقوط الذاتي الحر) للأجسام، فقد كانت الحقيقة المشاهدة أن الأجسام تسقط إلى أسفل عند إفلاتها من علوّ، وتزداد سرعتها مع الزمن، وتتناسب هذه السرعة طردياً مع كتلة الجسم. فالأجسام الثقيلة تكتسب سرعة أكبر من الأجسام الخفيفة أثناء سقوطها نحو الأرض. وكان تعليل **أرسطو** لتفسير تلك الظاهرة هو: أنه كلما زادت المادة (الترابية) في الجسم كان أكثر شوقاً للعودة إلى وضعه (الطبيعي) وبلوغ غايته على سطح الأرض!.

لم يرق ذلك التعليل الفلسفي **لجاليلي**؛ فانصرف إلى إجراء تجارب عمليّة للتأكّد من كيفيّة (السقوط الذاتي) ووضْعه في إطار علمي دقيق، ولو أن **جاليلي** لجأ إلى إسقاط الأجسام رأسياً من منطقة عالية وقياس زمن سقوطها، لما تمكّن من الخلوص إلى نتيجة عمليّة بسبب قصر الزمن الذي يستغرقه الجسم في السقوط رأسياً، فعلى سبيل المثال لو أن **جاليلي** لجأ إلى أعلى مبنى في إيطاليا في ذلك العصر (برج بيزا)، وألقى بأجسام ثقيلة من ذلك الارتفاع لما استغرق زمن السقوط أكثر من أربع ثوان.

ولذا احتالت عبقرية **جاليلي** على تلك الصعوبة؛ فقام باستخدام كرات ثقيلة نسبياً متساوية في الحجم ومختلفة في الوزن وناعمة الملمس لتقليل أثر الاحتكاك، وقام بدحرجتها على مستويات ملساء مائلة تتغير زاوية ميلها مع الأفق من تجربة إلى أخرى وذلك لزيادة زمن السقوط، واستطاع بذلك قياس المسافات المقطوعة والأزمنة المستغرقة لزوايا متعدّدة للمستويات المائلة؛ ليُثبت بالحساب والقياس عدم اعتماد سقوط الأجسام إلى الأرض على طبيعة الجسم أو وزنه؛ فكلّ الأجسام تزداد سرعتها عند سقوطها بالقيمة نفسها؛ أيّ أن لها التسارع نفسه الذي حسبه **جاليلي** ليجد أنه يساوي (٩,٨ أمتار لكل ثانية).

لقد كان لتلك التجربة التاريخية دلالات عميقة على الصعيد المنهجي والفهم العلمي لطبيعة (الحركة)، وكانت مدخلاً لفهم وتفسير الظواهر الطبيعية المختلفة وفق (الفكر والتحليل الميكانيكي)، ومهّدت السبيل للروّاد العمالقة من بعده، وهذا ما حدا بالفيلسوف الألماني **إيمانويل كانط** ليعلق فقال: " عندما قام **جاليليو** بدحرجة كراته على مستوى مائل تفجّر نور جديد على كلّ الباحثين المهتمّين بدراسة الطبيعة ".

يوحنا كبلر على الطريق

لقد أوقف الفلكي الألماني **يوحنا كبلر** حياته (ت ١٦٣٠م) على تحليل الكمية الهائلة من القياسات والملاحظات الفلكية التي قام بها أستاذه الفلكي الدنماركي **تايخو براها** (ت ١٦٠١م)، واستطاع في ضوئها أن يكتشف قواعد لحركة الأجرام السماوية، تمثّلت في ثلاثة قوانين رياضية تصف أفلاك هذه الأجرام وحركتها، وحدّدت أن الكواكب في المجموعة الشمسية تتحرّك في مدارات بيضاوية حول الشمس، وكان الأساس الوحيد الذي استند عليه **كبلر** هو ما توفّر لديه من قياسات فلكية، وبدون قانون عام يسمح باستنباطها، أو أيّ مبرر فيزيائي لتعليل تلك القوانين أو تفسيرها. أما بالنسبة للسبب الذي يجعل الكواكب تطوف حول الشمس في مدارات بيضاوية، فلم يكن لدى **كبلر** من حلٍّ أو تفسير سوى اللجوء إلى أن الكواكب تخضع لقوة جاذبة شبيهة بالمغناطيسية، وهي قوة في رأي **كبلر** تنبثق عن الشمس.

نيوتن في الساحة

لقد اهتمّ العالم البريطاني **إسحاق نيوتن** (ت ١٧٢٧م) بمحاولة فهم سبب سقوط الأجسام إلى الأرض، وأما قصّة تلك التفاحة الأسطورية التي زعموا أنها سقطت على رأسه فهي - بطبيعة الحال - بعيدة عن طبيعة العمل العلمي ودوافعه، على الرغم من أن **نيوتن** ذكر سقوط التفاحة كمثال لظاهرة الجاذبية التي استرعت انتباهه، وراح **نيوتن** في عام ١٦٦٥م يجمع كلّ المعلومات الموجودة في الساحة العلمية آنذاك عن حركة الأجسام وظاهرة (السقوط الحر)، فاطّلع على أعمال **جاليلي**، ومحّص

نتائج **كبلر**، ليقدّم للبشرية أكبر انطلاقة علمية في التاريخ، وذلك في كتابه (الأصول الرياضية للفلسفة الطبيعية) الذي نشره في عام ١٦٨٧م، والذي احتوى على نظرية **نيوتن** في الحركة والجاذبية عبر (قوانين الحركة الثلاثة) و(القانون العام للجاذبية الكونية).

لقد أفلحت تلك القوانين في تفسير مظاهر (الحركة) في الكون؛ فالقفزة الكبرى التي حققها **نيوتن** أنه اخترق (المفهوم الأرسطي) الذي يميّز بين الحركة على الأرض، وحركة الأجرام السماوية ليُعلن أن قوانين الحركة واحدة في الكون بأسره، ولا يوجد تميّز لحركة الأجرام السماوية على الأجسام الأرضية، وقفز **نيوتن** بالفكر البشري من مجرّد المقولة: إن (الأجسام تسقط) إلى المقولة بأن (كلّ شيء في الكون يجذب كلّ شيء آخر).

لقد كان لتلك القفزة الكبرى دلالاتها العميقة على الأصعدة الفكرية والعلمية والتقنية، فوضع **نيوتن** بذلك أوّل (رؤية توحيدية) في العلوم الطبيعية حيث أصبح المسار العلمي المعتمد يهتمّ بتوحيد الظواهر الطبيعية، وإدخال أكبر عدد ممكن منها في إطار نظري موحّد لتخضع جميعها، مع اختلاف تأثيراتها وأشكالها، لعدد محدود من القوانين الجامعة. وهكذا أصبح هدف العلم النهائي هو إيجاد نظرية واحدة تصف الكون بأسره.

لقد اهتمّ **نيوتن** بتجميع ما تبعثر من الوقائع الجزئية؛ فتأمّل حال التفاحة التي سقطت أمام ناظريه، وتمعّن في كرات **جاليلي** التي تتدحرج إلى أسفل، وحلّل قوانين **كبلر** التي أفصحت عن دوران الكواكب في مدارات بيضاوية حول الشمس، وتدبّر في حركة القمر حول الأرض، ونظر في ظاهرة (المدّ والجزر) في البحار والمحيطات؛ وكلّها أمور تبدو متفرقة ومتباينة، ولكن **نيوتن** استطاع استقراء هذه الجزئيات ليخلص إلى حقيقة واحدة عامة تربط بين مجموعة هائلة من الظواهر الطبيعية على الأرض، وتهيمن على حركة الأجرام السماوية.

لا بدّ أن **نيوتن** قد تساءل في تقصّيه الرائع لظاهرة الجاذبية: (لماذا تسقط التفاحة إلى أسفل ولا ترتفع إلى أعلى؟، ولماذا تتسارع التفاحة بتسارع ثابت وهي تسقط متجهة نحو الأرض؟. لا بدّ أن هناك قوة تؤثر عليها وتجذبها نحو الأرض. ثم هل هناك علاقة بين القوة التي أثّرت على التفاحة، وبين القوة التي تؤثّر على القمر فتحفظه في مدار محدّد حول الأرض لا يمكنه الإفلات منه؟، وهل هناك من سبب يجعل الأرض هي الوحيدة في هذا الكون التي تتمتّع بخاصيّة الجاذبية؟. لماذا لا تكون هذه الخاصيّة مودعة في بقية الأجسام والأجرام في كون الله الفسيح؟، ولماذا لا تكون هذه الجاذبية هي المسؤولة عن حفظ الكواكب في أفلاكها حول الشمس. أما السؤال الكبير فهو لماذا لا تكون هذه الخاصيّة خاصيّة كونية تمتلكها كلّ الأجرام والأجسام بما في ذلك الكواكب والنجوم؟).

من تلك الرؤية الجامعة تمكّن **نيوتن** من الخلوص إلى (نظرية الجاذبية الكونية)، وبذلك استطاع، في إطار جامع لقانون الجاذبية مع قوانينه الثلاث للحركة، أن يصف في صيغة رياضية منضبطة كلّ الظواهر الكونية المرتبطة بحركة الأجسام الأرضية والأجرام السماوية، وأن يجعل من (قوانين **كبلر**) نتائج طبيعية لنظريته، وينصّ (القانون العام للجاذبية الكونية) على أن: "كلّ جرم في الكون يجذب كل جرم آخر بقوة تتناسب طردياً مع ناتج ضرب كتلتيهما، وتتناسب عكسياً مع مربع المسافة بينهما".

● الأجرام تدور حول بعضها وفقاً للقانون العام للجاذبية الكونية.

ولذا فإن (القانون العام للجاذبية الكونية) يوصف بأنه (أكبر تعميم أنجزه الفكر البشري)، ومن هذا المنطلق عقّب العالم الفرنسي **بيير دو لابلاس** على هذا الأمر بقوله: "إن **نيوتن** كان محظوظاً مرّتين؛ المرّة الأولى لأنه كان يمتلك قدرة لاكتشاف أساس الكون الفيزيائي، والمرّة الثانية لأنه لا يمكن أن يكون له منافس أبداً نظراً لأنه لا يوجد إلاّ كون واحد يُمكن اكتشافه".

لماذا لا تسقط الأقمار الاصطناعية على الأرض

إن الأقمار الاصطناعية لا تسقط على الأرض لذات السبب الذي يجعل القمر الطبيعي يبقى في مداره، ويفرض على الكواكب أن تدور حول الشمس. ووفقاً لـ (القانون العام للجاذبية الكونية) فإن الأرض تجذب القمر الاصطناعي، ولكن يبقى السؤال: (لماذا لا يسقط القمر على الأرض تحت تأثير هذه الجاذبية؟)، والجواب بكلّ بساطة أن القمر الاصطناعي يسقط بالفعل نحو الأرض، ولكنه لا يصطدم بها!.

يمكن فهم هذه الحقيقة العلمية بالتأمّل في حركة أيّ قذيفة حيث نجد أنها تهوي نحو الأرض في مسار معيّن على شكل (قطع مكافئ) من أبرز ملامحه أنه يمتدّ أفقياً، ونجد أنه كلّما زادت سرعة إطلاق القذيفة، ازدادت تلك المسافة الأفقية قبل أن ترتطم القذيفة بالأرض.

يُمكننا ـ بطبيعة الحال ـ أن نتخيّل الوضع عندما تبلغ سرعة القذيفة مقداراً معيّناً يكون عندها انحناء مسار القذيفة مساوياً لانحناء سطح الأرض، فتستقرّ القذيفة حينئذ في مدار ثابت حول الأرض، وتبقى في مدارها ذاك إذا أهملنا الاحتكاك بالهواء.

إن ذلك التوازن بين (قوة التجاذب) و(قوة الطّرد المركزية) الناتجة عن سرعة الجرم هو الذي يجعل القمر الاصطناعي يدور حول الأرض، كما أن هذا التوازن يجعل الأرض تطوف حول الشمس؛ فلو تحرّكت الأرض بسرعة أقلّ من سرعتها



● قمر اصطناعي.

الحالية لهوت نحو الشمس، ولو كانت قوة جاذبية الشمس أصغر مما هي عليه لانطلقت الأرض بخطٍّ مستقيم في الفضاء.

وهكذا نجد أنه يجب حساب (السرعة المناسبة) للقمر الاصطناعي عند وضعه في المدار المطلوب ليبقى في حركته حول الأرض، ومن المهم ـ أيضاً ـ أن يتمكّن القمر من تجاوز (الغلاف الجوي) للأرض الذي يحتوي على جسيمات تبطئ من سرعته بفعل (قوة الاحتكاك). ولذا كان من الضروري تطوير تقنيات صناعة الصواريخ لأن الصاروخ يستطيع النفاذ من الغلاف الجوي ووضْع القمر في المدار المطلوب؛ نظراً لأنه لا يحتاج إلى وسط لحمله كما هو الحال مع الطائرات التي يحملها الهواء.

تعتمد الصواريخ في حركتها على القانون الثالث لنيوتن الذي ينصّ على أنّ "لكلّ فعل ردّ فعل مساوٍ له في القوة ومعاكس له في الاتجاه"؛ فعندما تندفع غازات احتراق الوقود عبر نفاثات الصاروخ بقوة كبيرة ينشأ عنها (ردّ فعل) وهو حركة الصاروخ في اتجاه معاكس لانطلاق غازات الاحتراق.

آينشتاين في قلب الأحداث

لقد صمدت مفاهيم **نيوتن** ونظريته في الجاذبية حتى عام ١٩١٥م عندما تصدّى لها العالم الألماني **ألبرت آينشتاين** (ت ١٩٥٥م) في (النظرية النسبيّة العامّة)، التي خلص فيها إلى أن وجود جسم مادّي يؤدّي إلى حدوث تشوّه في (الزمان) و(المكان)؛ أيّ يؤدّي إلى انحناءٍ في (الفضاء الزمكاني) ذي الأبعاد الأربعة المحيط بالجسم؛ فينزلق ما يجاور هذا الجسم انزلاقاً حوله، وتعتمد شدّة هذا الانحناء وعُمْقه على كتلة الجسم المادّي، فكلما زادت الكتلة زاد هذا الانحناء حولها مما يأسر حركة الأجسام المجاورة لتنزلق على المسار الأسهل الذي تقتضيه طبيعة التحدّب أو الانحناء، وهذا التأثير هو الذي نطلق عليه اسم (الجاذبية).

تنطلق (النظرية النسبية العامة) من (مبدأ التكافؤ) الذي ينصّ على أن (تأثير الجاذبية مكافئ تماماً لتأثير التسارع)؛ فعلى سبيل المثال: لا يُمكن لشخص في مصعد قابع على الأرض أن يميّز بين هذه الحالة وبين حالته لو كان في مصعد آخر يتسارع في الفضاء بتسارع الجاذبية بمنأى عن أيّ قوى خارجية؛ ففي كلتا الحالتين تكون النتائج الفيزيائية واحدة؛ فلو أفلت الرجل في أيٍّ من المصعدين جسماً فإنه يسقط سقوطاً حراً بالتسارع المعهود إلى أرضية المصعد.

وهكذا نجد أن (قصّة الجاذبية) قد مرّت بقفزات كبرى؛ فتحوّلت من مجرّد (سلوك طبيعي) يمتلكه الجسم ذاته لتحقيق غايته كما عند **أرسطو**، إلى قوة كونية تؤثّر عن بُعْد وتخضع لقانون **نيوتن** للجاذبية الكونية، لتصبح عند **آينشتاين** مجرّد خاصيّة هندسية من خصائص (الزمكان) الرباعي الأبعاد.

وفي الواقع: إن (النظرية النسبية العامة) معقّدة رياضياً، ولذا فإنها تتطلّب قاعدة رياضية صلبة للتعامل معها، ولكنها نظرية أثبتت نجاحها، حيث تنبأت ببعض الظواهر الطبيعية التي تأكّدت تجريبياً فيما بعد. ومن أبرز نتائجها: أن الجاذبية تؤثّر على الضوء بحرف مساره نحوها، مما يعني التنبؤ بانحناء الضوء عند مروره بالقرب من جرم مادّي ضخم.

إنه من الصعوبة بمكان قياس هذه الظاهرة على الأرض؛ فعلى سبيل المثال لو أطلقنا شعاع ليزري في اتجاه الأفق، فإنه سينحرف نحو الأرض بحوالي سنتيمتر واحد بعد أن يقطع مسافة ستة آلاف وخمسمائة كيلومتر قبل أن ينطلق إلى الفضاء الرحب، ولكن التنبؤ بانجذاب الضوء إلى الأجسام المادّية أصبح حقيقة علمية عندما تمكّن الفلكي البريطاني **آرثر إدنجتون** من قياس انحراف الضوء القادم من أحد النجوم عند مروره بالقرب من الشمس وذلك خلال دراسته لكسوف كلّي للشمس في غرب أفريقيا في عام ١٩١٩ م.

ولا تزال (قصّة الجاذبية) تشغل أذهان مجموعة من أفضل العقول الفيزيائية في العالم، وما زالت الأعمال النظرية والجهود التجريبية حثيثة في مضمار فهم (ظاهرة الجاذبية)، وسبر ماهيتها، وقياس آثارها، ومحاولات ربطها بـ(نظرية الكم) و(القوى الأساسية) الأخرى، ولكننا لحسن الحظ لا نحتاج إلى أكثر من قوانين **نيوتن** الثلاثة للحركة وقانونه للجاذبية الكونية لمعرفة تفاصيل حركة الأجسام الأرضية أو حساب مسارات المركبات الفضائية، وتحديد مواقعها وأهدافها وحركتها بدقة وانضباط.

ومن طريف ما يُذكر أنه عندما سألت قيادة التحكّم الأرضي في وكالة الفضاء الأمريكية (ناسا) رائد الفضاء **ويليام أندرز**، الذي كان على متن سفينة الفضاء (أبولو ٨) عام ١٩٦٨م، عن اسم الشخص، الذي كان يقود المركبة، أجاب: (إنني اعتقد أن **إسحاق نيوتن** هو الذي يتولّى الآن معظم عملية القيادة).

المراجع:

أولاً: **المراجع العربية**:

١) **عمر فروخ**: تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، بيروت، ١٩٧٧م.

٢) **محمد عبد الرحمن مرحبا**: آينشتاين والنظرية النسبية، دار القلم، بيروت، الطبعة الثامنة، ١٩٨١م.

٣) **خضر محمد الشيباني**: الفيزياء للأدباء، الدار السعودية للنشر والتوزيع، جدة، الطبعة الثانية، ٢٠٠٢م.

ثانياً: **المراجع الإنجليزية**:

1)**Hugh Kearney:** Science and Change 1500-1700, World University Library, London, 1971.

2) **Nigel Calder:** Einsteins Universe, Penguin Books, England, 1979.

3) **Lloyd W.Taylor:** Physics:The Pioneer Science, Vol.1, Dover Publications, New York, 1959.

4) **Stephen W.Hawking,** A Brief History of Time, Bantam Press, London, 1988.

الملاحة الفضائية

د. عبدالعزيز الصقير

منذ قدم التاريخ والإنسان يريد معرفة موقعه الحالي واتجاهه، وكيف يصل إلى وجهته، ففي العصور الأولى اعتمد الإنسان في تنقله على تذكر العلامات البارزة كنقاط مرجعية للاستدلال، كأكوام الحجارة أو المعالم الطبيعية كالجبال والأنهار. قد تنجح هذه الوسيلة على نطاق ضيق فقط؛ لذا لم يستطع الإنسان الابتعاد كثيراً عن موطنه بهذا الأسلوب.

ازدادت المعضلة سوءاً عندما أراد الإنسان خوض عباب البحر، وذلك لانعدام العلامات البارزة هناك، لذا اقتصر على الإبحار بمحاذاة السواحل وفي النهار، ثم بدأ بعد ذلك الاستدلال بالنجوم مساءً، حيث تختلف تشكيلة النجوم باختلاف الموقع. ثم استخدام أجهزة تقيس بدقة الزوايا بين النجوم، وبها استطاع الإنسان أن يقيس الموقع بدقة تصل إلى بضعة كيلومترات، غير أن هذه الوسيلة قيَّدت الملاحة لتكون في المساء وعندما تكون السماء صافية، ثم استخدمت البوصلة فيما بعد لتحديد الاتجاه في البر والبحر، ثم استخدمت آلة السُّدسيّة (Sextant) لتحديد خط العرض.

وفي منتصف القرن الماضي استخدمت الإشارات اللاسلكية (إشارات الراديو) في تحديد المواقع، ووصلت دقة تحديد الموقع، بهذا النظام إلى ٣٠٠ متر. وقد استخدمت هذه الطريقة بكثرة خلال الحرب العالمية الثانية، فقد خصص نظام لوران(LORAN) الأمريكي لتحديد مواقع السفن الحربية في البحار. ولمحدودية عدد المحطات الممكن إنشاؤها في العالم فقد غطى هذا النظام حوالي ٥٪ فقط من مساحة الأرض، كما أن دقة تحديد الموقع تتغير باختلاف المكان.

تلا ذلك استخدام طريقة التثليث (Trilateraltion) ـ يتم تفصيلها لاحقاً ـ لتحديد الموقع، والتي تعتمد على قياس المسافة، ويتألف الجزء الأول منها من ثلاث محطات إرسال على الأقل. ترسل كل محطة إشارة تحمل موقعها ووقت إرسالها، ويجب أن تكون الساعات في جميع المحطات متزامنة مع بعضها بدقة، لأن دقة تحديد الموقع تعتمد على دقة ساعات المحطات، فخطأ في قياس الزمن بواحد من المليون من الثانية يعطي خطأً في تحديد الموقع بحوالي ٣٠٠ متر.

يتكون الجزء الثاني من النظام من أجهزة تستقبل إشارات المحطات. تقوم هذه الأجهزة بتقدير موقعه، وذلك بحساب المسافة بينه وبين تلك المحطات. ومن معرفة هذه المسافات يمكن تحديد موقع الجهاز بالنسبة للمحطات الثلاث. تُحسب المسافة بين الجهاز وكل محطة بتحديد الزمن الذي استغرقته هذه الإشارات للوصول إلى الجهاز باستخدام المعادلة التالية:

المسافة = السرعة × الزمن

حيث إن السرعة هي سرعة الضوء وتساوي ٣٠٠٠٠٠ كم/ ثانية.

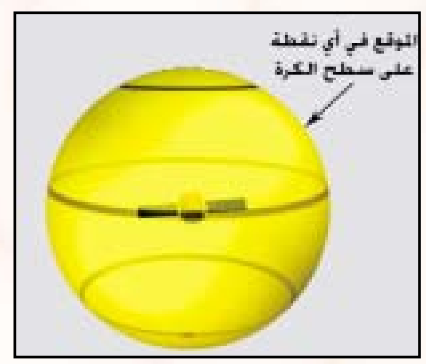
تعتمد مساحة المناطق التي تخدمها مثل هذه الأنظمة الأرضية على عدد محطات الإرسال الموجودة. ولكن نظراً لصعوبة إنشاء محطات إرسال في المناطق النائية والمحيطات، فإنه يصعب خدمة هذه المناطق مع أنها بأمس الحاجة لتحديد المواقع فيها. ومع أنه لا يمكن استخدام هذه الأنظمة لتحديد الارتفاع في موقع ما وكذلك للتغطية العالمية، إلا أنه يمكن استخدامها في تحديد المواقع بدقة معقولة.

نظام الملاحة الفضائي

أدرك العلماء ـ بعد إطلاق أول قمر اصطناعي ـ أن الإشارة المرسلة من القمر يمكن استخدامها لتحديد المواقع، وذلك لأن القمر معروف مكانه بدقة في أي وقت. وبالتالي فإن أقمار الملاحة الفضائية تقوم بدور المحطات الأرضية في المثال السابق، إذ يعرف موقع كل منها في الفضاء بدقة تامة منذ لحظة إرسال الإشارة. ومع أن هذه الأقمار تسبح في الفضاء وليست ثابتة، إلا أن موقعها معروف على الدوام، لذا فإن دورانها حول الأرض لن يؤثر على عملية تحديد الموقع على الأرض.

تحدد أجهزة تحديد المواقع الأرضية موقعها بالاستفادة من إشارات أقمار الملاحة . ويتطلب ذلك وجود جهاز تحديد المواقع في مكان يستقبل إشارات مباشرة لأن إشارات الأقمار ضعيفة لاتخترق العوائق الطبيعية أو الاصطناعية. لذا لا تستطيع هذه الأجهزة حساب الموقع داخل المباني والأنفاق وتحت الجسور، وللتغلب على ذلك يمكن استخدام طريقة التثليث التي تحتاج إلى معرفة موقع أربعة أقمار أو أكثر في الفضاء ، والمسافة بين جهاز تحديد المواقع وكل قمر. ولحساب موقع القمر تقوم محطات أرضية برصد كل قمر وتحديد مايعرف بعوامله المدارية (Orbital Elements) والتي يمكن بواسطتها حساب موقعه في الفضاء كل لحظة ، حيث ترسل محطات التحكم هذه البيانات للقمر ليقوم بإرسالها للأرض كجزء من الإشارة المرسلة ويستقبلها الجهاز ويحسب منها موقع القمر عن طريق معرفة مدة وصول الإشارة بتزامن إشارة رقمية خاصة بين القمر والجهاز، حيث يولد القمر شفرة خاصة ويرسلها كجزء من إشارته التي يستقبلها جهاز تحديد المواقع، ويولد الجهاز نفس الشفرة المعروفة لديه مسبقا. وبمقارنة تزامن هاتين النسختين من نفس الشفرة يحسب الجهاز الفرق الزمني بينهما الذي يساوي المدة التي استغرقتها إشارة القمر .

بعد معرفة الجهاز لمواقع عدة أقمار استقبل إشاراتها والمسافة بينه وبينها، يمكنه تطبيق طريقة التثليث لحساب موقعه



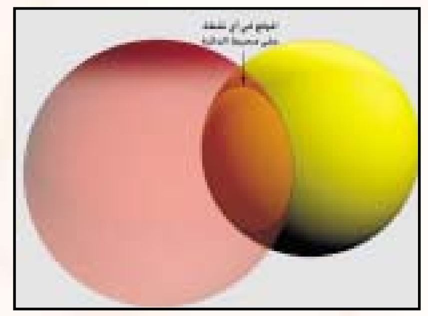
● شكل (١) يقع الجهاز على سطح كرة بمسافة محددة من القمر .

وذلك بحساب موقع أربعة أقمار (على الأقل) والمسافة بينه وبين كل منها ، وذلك على النحو التالي :

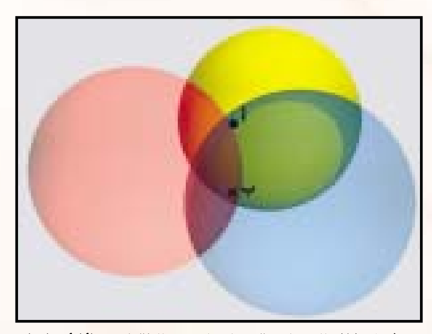
١ـ من القمر الأول يحدد الجهاز موقعه من نقطة معروفة الموقع . أي أنه يقع في مكان ما على كرة مركزها موقع القمر ونصف قطرها يساوي المسافة بينهما ، شكل (١) .

٢ـ من إشارة القمر الثاني يحدد الجهاز أنه يقع على كرة ثانية (الكرة الحمراء) يساوي نصف قطرها المسافة بينه وبين القمر الثاني ومركزها موقع القمر الثاني. وبما أن الجهاز يجب أن يقع على سطح الكرتين معا فإن هذا لايحدث إلا في تقاطع تلك الكرتين (الدائرة البرتقالية) كما هو موضح بالشكل (٢) .

٣ـ من إشارة القمر الثالث (الكرة الزرقاء) يحدد الجهاز موقعه في تقاطع الكرات الثلاث، أي على إحدى النقطتين (أ) أو (ب) ، شكل (٣) .



● شكل (٢) الجهاز يقع في دائرة التقاء الكرتين .



● شكل (١) الجهاز يقع على إحدى النقطتين (أ) أو (ب) .

٤ـ تقع إحدى النقطتين خارج الكرة الأرضية، ولذا يمكن تحديد خطي الطول والعرض من إشارات ثلاثة أقمار فقط . أما القمر الرابع فيفيد في تحديد الارتفاع عن سطح الأرض وتحسين دقة تحديد الموقع . ولأن ساعات أجهزة تحديد المواقع ليست بدقة ساعات القمر، فإن هذه الأجهزة تستفيد من إشارة القمر الرابع في تحسين دقة ساعتها .

تاريخ الملاحة الفضائية

بدأت الملاحة الفضائية عندما أطلقت البحرية الأمريكية أول أقمار النظام الملاحي ترانزت (Transit) في عام ١٩٦٠م، حيث استخدمته السفن والغواصات وحاملات الطائرات لتحديد مواقعها. كان هذا النظام يتكون من ستة أقمار تدور في مدار قطبي على ارتفاع ٨٥٠ كم وثلاث محطات تحكم أرضية، حيث وصلت الدقة ما بين ٨٠ إلى ١٠٠ متر، ولكن هذه الدقة تتحسن أكثر لتصل إلى ٥ م عند تكرار حساب الموقع لأكثر من مرة على عدة أيام، أي أن هذه الدقة العالية لا تتوفر للعربات والسفن المتحركة.

انتهى العمل بهذا النظام عام ١٩٩٦م، وتولدت عنه منظومة أقمار الملاحة المتطورة نافستار (NAVSTAR) والتي أطلق أولها في عام ١٩٧٨م، وقد عُرف هذا النظام فيما بعد بنظام تحديد المواقع العالمي (Global Positioning System- GPS) .

تطبيقات أنظمة الملاحة الفضائية

بعد نجاح أقمار الملاحة في تحديد المواقع ظهرت استخدامات عديدة لم ترد في خلد مصممي النظام، فقد بدأ الاستخدام المدني لأنظمة الملاحة الفضائية مثل (G P S) مع بداية حرب الخليج الثانية، ثم انتشر بوتيرة متسارعة، وأصبح باستطاعة أي شخص في أي مكان بالعالم وتحت أي ظروف جوية معرفة موقعه بدقة عن طريق تحديد خط الطول والعرض والارتفاع، وكذلك تحديد الوقت بدقة شديدة؛ وذلك باستخدام جهاز صغير ورخيص وسهل الاستعمال. تعددت استخدامات هذه الأنظمة في اليابسة والبحر والجو وحتى الفضاء، وسوف تزداد تطبيقاته في المستقبل لتشمل المساعدة في هبوط



الطائرات في الأحوال الجوية السيئة وفي سيارات النقل والركاب، وتطبيقات أخرى عديدة. أهمها ما يلي:

● المساحة ونظام المعلومات الجغرافي

يعد نظام المعلومات الجغرافي (Geographic Information System - GIS) أهم تطبيق للملاحة الفضائية، وهو عبارة عن قاعدة بيانات لوصف مكان ما على الأرض. حيث تُحدد أقمار الملاحة موقع هذا المكان ـ خطي الطول والعرض ـ بينما يحدد نظام المعلومات الجغرافي ماهية هذا المكان : شارع ، منزل، وادي، شجرة.. إلخ. لذا فإن مزج النظامين ينشأ عنه نظام يساعد في تحديد وتحليل وتنظيم المصادر بصورة أفضل.

تستخدم الأجهزة الملاحية لمسح الأرض وتسجيل موقع المعالم ونقاط التحكم الأرضية بدقة. وقد تم وضع خرائط دقيقة للمدن والجبال والأودية والأنهار كان لها الأثر الكبير في النشاطات العمرانية والاقتصادية والبشرية والبيئية. ويمكن استخدام هذه الأنظمة في عمليات المسح البسيطة مثل تعيين حدود الأملاك، حيث يستطيع شخص مسح عشرات النقاط في الساعة، كما يمكن استخدام السيارات لمسح مناطق كبيرة بسرعة مثل مسح الطرق.

تم تطبيق نظام المعلومات الجغرافي خلال حفر القناة الإنجليزية، حيث بدأ الإنجليز والفرنسيون الحفر من الاتجاهين معتمدين في ذلك على نظام (GPS) لمعرفة الموقع فوق مكان الحفر للتأكد من موقعهم داخل النفق، وقد التقى الفريقان في المنتصف تماماً.

● **المواصلات وتعقب المركبات**

تمثل وسائل المواصلات البرية والبحرية أهم النشاطات المستفيدة من الملاحة الفضائية. حيث يمكن للمركبات والشاحنات والحافلات والسفن وحتى السيارات الخاصة معرفة موقعها واتجاهها وطريق الوصول إلى وجهتها.

تُستخدم أقمار الملاحة في تعقب المركبات والسفن والحاويات والقطارات، حيث تحمل المركبات جهاز تحديد المواقع وتحسب موقعها وترسله عبر شبكة لاسلكية أرضية أو عبر أقمار الاتصالات إلى مراكز إدارة هذه الأساطيل. وبذلك تتمكن هذه المراكز من الاستفادة من كل الموارد والاستجابة السريعة العالية الكفاءة للظروف الطارئة سواء كانت سيارات إسعاف، أو أسطول بحري، أو شبكة قطارات. كما يمكن لمراكز قيادة النقل التحكم في خط سير المركبات لتحديد أقصر الطرق وأقلها ازدحاماً أو خطراً.

تتكون شبكات القطارات من خطوط طويلة ذات مسار واحد، لذا فإن معرفة مواقع القطارات بدقة ستساهم في تقليل حوادث الاصطدام وتقليل زمن التأخير الناجم عن انتظار القطارات المعاكسة.

كما تساعد الملاحة الفضائية في التحكم في توجيه السفن وناقلات النفط عند الموانئ والمضائق، حيث تُلزم الكثير من الدول السفن باستخدام أنظمة الملاحة الفضائية لتوجيه السفن وتقليل مخاطر الاصطدام والتلوث البحري.

● **الملاحة الجوية**

تعد أقمار الملاحة حجر الأساس في الملاحة الجوية وإدارة المجال الجوي، (Air Traffic Control) فهي توفر إمكانيات أفضل من الأنظمة الأرضية، حيث يمكن إرشاد الطائرات في الجو لاتخاذ مسارات طيران أقصر، وتفادي الحوادث عند الهبوط والإقلاع. كما تساعد أقمار الملاحة في إرشاد الطائرات والمروحيات إلى مكان الهبوط، حيث تهبط الطائرة في منتصف ممر الهبوط بسهولة، ويتمكن مديرو العمليات في المطارات من إرشاد الطائرات وعربات الخدمة داخل المطار بدقة. كما ساعدت هذه الأنظمة الملاحية الطائرات الصغيرة على الهبوط في مدرجات المناطق النائية خصوصا في الظلام.

تقدم أقمار الملاحة مستوى أمان عالي، كما تساهم في زيادة سعة المجال الجوي، وتقليل زمن الرحلة، وتخفيض استهلاك الوقود والتكلفة، خصوصا في المطارات المزدحمة. إضافة إلى أنها تساهم في تقليل بعض مشاكل الطيران مثل تأخير الرحلات أو إلغائها وتحويل مسار الطائرات.

● **التطبيقات العسكرية**

تستفيد جميع العمليات العسكرية وأنظمة الأسلحة من أنظمة الملاحة الفضائية، حيث تعد أنظمة الملاحة الرئيسية في الطائرات والقاذفات والدبابات والغواصات والسفن، وحتى المشاة (معرفة الموقع والاتجاه والسرعة). كما توجه الصواريخ العابرة للقارات والصواريخ الذكية إلى أهدافها بواسطة أقمار الملاحة، حيث يستقبل الصاروخ إشارات أقمار الملاحة ويحدد موقعه ويحسب المسار إلى الهدف.

● **تحديد الزمن**

استخدمت أقمار الملاحة في تحديد الوقت بدقة كبيرة، فبواسطتها يمكن ضبط ساعات العالم على ساعات الأقمار، وذلك لأن أقمار الملاحة تحمل ساعات ذرية دقيقة جداً ترسل للأرض توقيتها كجزء من إشارات القمر. تضبط أجهزة الاستقبال ساعاتها على ساعة القمر ،لأن دقة ساعة الجهاز هي نفس دقة الساعة الذرية، والتي قد تصل إلى واحد من ١٥٠ بليون من الثانية. وتعد هذه الدقة في الزمن مفيدة للفلكيين وشبكات الحاسب الآلي وأنظمة الاتصالات ومحطات الإذاعة والتلفزيون والبنوك، حيث يوضع جهاز في هذه المنشآت لاستقبال إشارة أقمار الملاحة لا لتحديد الموقع، بل لتحديد الزمن.

● **تطبيقات أخرى**

هناك العديد من استخدامات الملاحة الفضائية الأخرى التي تشمل جميع الأنشطة البشرية تقريبا منها:

١ـ تحديد موقع الكعبة المشرفة بدقة، وبالتالي يمكن تحديد اتجاه القبلة بدقة في أي مكان في العالم.

٢ـ التحكم في توزيع الأسمدة والمبيدات وحرث وحصاد الحقول للحصول على إنتاج أعلى بتكلفة أقل، واستخدام أفضل للموارد الطبيعية، وتقليل استخدام المبيدات والأسمدة للحفاظ على البيئة.

٣ـ مسح مناطق الموارد المعدنية والنفطية لإدارتها بشكل أفضل. وتعد شركات التنقيب عن النفط من أكثر النشاطات الاقتصادية اعتمادا على الملاحة الفضائية وخصوصا في اكتشاف وإدارة حقول



النفط البحرية لانعدام العلامات المميزة لأماكن البحث والحفر.

٤ـ مراقبة الحيوانات البرية والبحرية، حيث تم وضع أجهزة تحديد الموقع وأجهزة إرسال صغيرة على سلاحف معرضة للانقراض لمتابعتها.

٥ـ مراقبة ثقوب طبقة الأوزون.

٦ـ مراقبة البقع النفطية، و التصحر والظواهر الطبيعية الأخرى وتغيرها مع الزمن.

٧ـ معرفة المناطق المنكوبة وموقع فرق الإنقاذ لأداء أفضل واستجابة أسرع في حالة تدمير أو اختفاء العلامات الأرضية مثل الطرق والمباني. وبذلك تستطيع سيارات الإسعاف أو المطافئ الوصول إلى موقع الحدث بسرعة بمساعدة الملاحة الفضائية. كما يمكن لطائرات تحمل أنظمة ملاحة فضائية تحديد موقع الكارثة وحدودها بدقة وتحديد أفضل طريق يمكن لفرق الإنقاذ سلوكه، وتحديد طريقة الإنقاذ والموارد المطلوبة.

كما تعتمد عمليات البحث والإنقاذ على وجود أجهزة استغاثة تحمل أجهزة تحديد المواقع ترسل موقعها مع نداء الاستغاثة لكي تتمكن فرق الإنقاذ من قراءة موقع الاستغاثة والوصول إليه بسرعة.

٨ـ تعقب الأقمار الاصطناعية والمركبات الفضائية القريبة من الأرض، حيث يعد النظام هو نظام الملاحة الرئيسي في المكوك الفضائي.

٩ـ معرفة وتحديد مواقع المتنزهون والبحارة واتجاههم وسرعتهم ومسار رحلتهم إلى وجهتهم، وكذلك طريق العودة، كما تستطيع مراكب الصيد البحري التعرف على أماكن الصيد وتعقب هجرة الأسماك.

١٠ـ تمكين فنيو الصيانة من معرفة موقع العطل حتى لو كان تحت الأرض، مثل أنابيب المياه وشبكات الكهرباء والاتصالات، حيث تجوب عربات لصيانة الطرق الشوارع والطرق البرية المجهزة بكامرات تصوير

وتمسح الطريق لتحديد الأماكن التي تحتاج لصيانة، بينما تسجل أجهزة تحديد المواقع خطي الطول والعرض للموقع.

١١ـ حرس الحدود وخفر السواحل.

١٢ـ تحديد مواقع الشبكات الأرضية والهوائيات.

١٣ـ قياس تحركات القشرة الأرضية قرب الصدوع الجيولوجية.

مصادر الأخطاء في تحديد الموقع

بالرغم من أن أنظمة الملاحة الفضائية صممت لتحدد الموقع بدقة عالية، إلا أنه لا يزال هناك عوامل عديدة تساهم في زيادة الخطأ في الموقع عن المسافة المتوقعة، فقد يصل مجموع الخطأ من كل العوامل إلى مئات الأمتار في بعض الأحيان.

الجدير بالذكر أنه يمكن تقليل أخطاء بعض العوامل ولكن يصعب التغلب على أخرى، ومن أهم عوامل الأخطاء ما يلي:

• حالة الغلاف الجوي

تتسبب طبقتا الأيونسفير والتربوسفير في انحراف الإشارات الكهرومغناطيسية، مما يؤدي إلى تغير سرعة الإشارة، وبالتالي تغير الزمن الذي قطعته للوصول إلى جهاز الاستقبال، وهذا يؤدي إلى خطأ في حساب المسافة بين الجهاز والقمر.

تعمل الجزيئات المتأينة في طبقة الأيونسفير على تغيير سرعة الإشارة، ونظراً لأنه من الصعب توقع حالة الأيونسفير وسمكها فإنه من الصعب أخذ تأثيرها في الحسبان. إضافة إلى ذلك فإن بخار الماء في طبقة التربوسفير القريبة من سطح الأرض له تأثير مماثل لطبقة الأيونسفير، ولكن بصورة أقل. يصل الخطأ الناجم عن تأثير الغلاف الجوي إلى ٣٠ متراً ويزداد في المناطق الاستوائية.

وتُعد حالة الغلاف الجوي أكبر عوامل الخطأ في تحديد الموقع، ويمكن تقليل تأثيرها بالاستفادة من الخاصية الفيزيائية، وهي أن إشارتين بترددين مختلفين تتغير سرعتهما عند اختراق طبقة الأيونسفير بمعدل يتناسب مع مربع التردد. لذا عندما يستقبل الجهاز إشارتين بترددين مختلفين من قمر واحد فإنه يمكن تقدير تغير سرعة الإشارة بواسطة أجهزة أرضية ثنائية التردد، وهي متوفرة في نظام (GPS) .

• أخطاء المدار

يتغير مسار القمر قليلا عما هو متوقع بسبب ظواهر طبيعية، وبما أن تحديد الموقع يعتمد على معرفة موقع القمر، فإن التغيرات البسيطة في موقع القمر تؤدي إلى أخطاء في حساب الموقع، تتراوح ما بين متر إلى خمسة أمتار. وللتغلب على هذه المشكلة تراقب محطات التعقب الأقمار بصفة دورية ويحسب مدارها بدقة.

• أخطاء الساعة

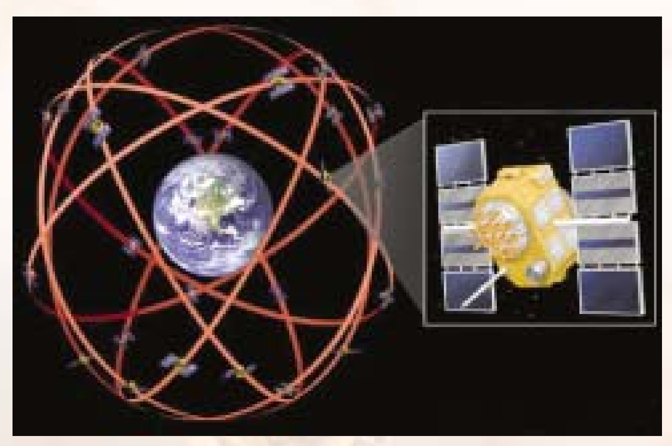
يعتمد حساب الموقع على دقة ساعات الأقمار والجهاز الأرضي، حيث تحمل الأقمار ساعات ذرية فائقة الدقة يمكن مراقبتها دورياً. ولكن تكمن المشكلة في ساعة الجهاز الأرضي التي تتفاوت دقتها ليصل خطأ تحديد الموقع من جراء ذلك إلى حوالي ١,٥ متر.

• التشويش

تتعرض إشارات أقمار الملاحة ـ مثل غيرها من الأقمار الاصطناعية ـ للتشويش والتداخل التي تسبب العديد من الأخطاء. وهي من الأخطاء التي يصعب التعامل معها لوجود العشرات من مصادر التشويش الأرضية غير المتعمدة مثل: أجهزة الاتصالات، وأفران الميكروويف. يتراوح الخطأ ـ عموما ـ بين صفر وعشرة أمتار. تُجرى العديد من الأبحاث لتقليل تأثير التشويش والتداخل العرضي والمقصود ,كما تُسن العديد من القوانين لتقليل احتمال حدوثها.

• المسار المتعدد

عند وصول إشارة القمر للأرض فإنها تنعكس من بعض الأجسام والأسطح مثل المباني والجبال، فيصل إلى جهاز الاستقبال إشارة من القمر مباشرة مصحوبةً بنسخ عديدة من هذه الإشارة المنعكسة من أسطح قريبة، فيما يُعرف بالمسار المتعدد (Multipath)، وهذا الخطأ ـ يتراوح بين صفر ومتر واحد ـ يصعب تصحيحه.



يزداد تأثير هذا العامل داخل المدن ذات المباني المرتفعة.

• الأخطاء المتعمدة:

الأخطاء المتعمدة هي أخطاء مقصودة لتقليل دقة تحديد الموقع لمنع الآخرين من الاستفادة القصوى من إمكانيات النظام، وهي أخطاء عشوائية تضاف إلى إشارة القمر مثل أخطاء في الساعة أو معلومات المدار. قامت وزارة الدفاع الأمريكية بإضافة هذه الأخطاء (Selective Availability) على نظام (GPS) حتى تم إلغاؤها بقرار رئاسي عام ٢٠٠٠م، وقد كان الخطأ الناتج حوالي ١٠٠ متر.

• توزيع الأقمار

يعمل توزيع وموقع الأقمار إما إلى زيادة أخطاء العوامل السابقة أو التقليل منها. ومن الجدير بالذكر أن دقة النظام تتحسن عندما تكون الزوايا بين الأقمار كبيرة أي موزعة في السماء بالنسبة لجهاز الاستقبال، فعندما تكون الأقمار موزعة في الفضاء تكون الدقة أفضل بثلاث مرات عنها عندما تكون متقاربة.

نظام (GPS)

نظام (GPS) الأمريكي: هو أول نظام ملاحي متطور يعتمد على الأقمار الاصطناعية، ويتكون حاليا من ٢٤ قمراً. تم تطوير النظام بواسطة وزارة الدفاع الأمريكية لاستخدامه في الأغراض العسكرية، ولكن خلال السنوات التي أعقبت حرب الخليج الثانية اتضحت أهميته في الاستخدامات المدنية، وبالتالي سمح للمدنيين بالاستفادة منه.

يتميز النظام بالدقة والمرونة ورخص الأجهزة المستخدمة وسهولة استخدامها وحملها، وقد بدأ إطلاق الجيل الثاني (Block II) من النظام منذ عام ١٩٨٩م، حيث تم إطلاق ٢٤ قمراً. كما تم إطلاق ٦ أقمار من (Block II R) خلال الفترة مابين ١٩٩٦-٢٠٠١م من مجموع ٢٠ قمر تم تصنيعها، وتمت جدولة إطلاق آخرها في ٢٠٠٩م، وسوف يبدأ إطلاق أقمار الجيل الثالث (Block III) في عام ٢٠٠٩م، وستكون طاقة الإشارة أقوى من سابقاتها بعشر مرات، مما يجعل التشويش عليها صعباً.

● أجزاء النظام

يتكون نظام الـ (GPS) من ثلاثة أجزاء:، هي :

*** الجزء الفضائي:** وهو عبارة عن ٢٤ قمراً موزعة على ستة مستويات مدارية وتدور في مدار دائري على ارتفاع ٢٠٢٠٠ كم وفترة مدارية ١٢ ساعة. وقد اختيرت زاوية الميل لتكون ٥٥ درجة، وذلك لتغطية المناطق القطبية. وقد صممت المدارات بحيث يمكن رؤية ٤ أقمار على الأقل في أي مكان وزمان.

يحتوي كل قمر ـ يزن ٢٠٠٠ كجم ـ على ٤ ساعات ذرية، هي ساعتا روبديوم (Rubidium) تصل درجة ثباتها إلى ثانية كل ٣٠٠ ألف سنة. وساعتا سيزيوم (Cesium) تصل درجة ثباتها إلى ثانية كل ١٦٠ ألف سنة. وتصل الدقة في تحديد الموقع إلى ١٦ متراً. أما دقة تحديد السرعة فتصل إلى أقل من نصف كيلومتر في الساعة، بينما تصل دقة تحديد الزمن إلى جزء من مائة مليون من الثانية.

*** نظام التحكم:** ويقوم بتشغيله سلاح الجو الأمريكي من خلال محطة تحكم رئيسية في ولاية كلورادو، وثلاث محطات تحكم وخمس محطات مراقبة موزعة حول العالم. تقوم هذه المحطات بمراقبة الأقمار ورصد مداراتها بدقة والتأكد من الساعات الذرية. كما ترصد هذه المحطات الغلاف الجوي وترسل معلومات عن مواقع الأقمار المتوقعة حتى الرصد المقبل. الجدير بالذكر أن موقع هذه المحطات معروف بدقة شديدة (تصل إلى أقل من ١٠ سم)، وهذا مهم في قراءة وتصحيح بيانات الأقمار.

*** مستخدمو النظام:** ويتكون من جهاز الاستقبال الذي يحتوي على معالج رقمي. يقوم المعالج الرقمي بتحديد هوية الأقمار التي يستطيع استقبال إشاراتها (٨-١٢ قمر) من خلال تحليل شفرة كل منها، ومن ثم يقوم بالعمليات الحسابية اللازمة. وتخزين معلومات المدار لكل قمر.



● أنواع الأجهزة

يستخدم المساحون أجهزة معقدة ومتعددة القنوات لاستقبال معلومات الزمن والموقع من عدة أقمار في الوقت نفسه. تحدد هذه الأجهزة موقع القمر بدقة عالية ولمرات عديدة في الثانية.

وبما أن أجهزة (GPS) تستقبل ـ فقط ـ المعلومات من الأقمار فإن النظام يستطيع خدمة عدد غير محدود من المستخدمين. ويوجد حالياً ملايين الأجهزة تستخدم عسكرياً ومدنياً. وهناك ثلاثة أنواع من أجهزة (GPS) تباع في الأسواق، يوفر كل منها مستوى معين من الدقة، ولكل نوع متطلبات معينة للوصول إلى تلك المستويات، وهي كما يلي:

*** الأجهزة العادية (Coarse Acquisition Code Code Receiver-C/A):** وهي الأكثر شيوعاً على مستوى العالم، حيث تصل دقتها مع استخدام التصحيح التفاضلي إلى ١-٥ أمتار. وتعد هذه الدقة كافية للكثير من الاستخدامات. تحسب هذه الأجهزة الموقع بسرعة (حوالي ثانية واحدة) وتتحسن دقة الموقع بعد حوالي ثلاث دقائق إلى ١-٣ متر. توجد حاليا أجيال متقدمة من هذه الأجهزة تصل دقتها إلى ٣٠ سم.

*** أجهزة استقبال الطور (Carrier Phase Receiver):** وتقوم بحساب المسافة بينها وبين القمر بعَدّ الموجات الحاملة لإشارة (C/A Code). تحدد هذه الأجهزة الموقع بدقة تتراوح ما بين ١٠ إلى ٣٠سم مع استخدام التصحيح التفاضلي، لكنها تستغرق زمنا طويلاً (١٥-٤٠ دقيقة). كما تتطلب هذه الطريقة استمرار استقبال الإشارات من نفس الأقمار طوال تلك المدة، وهو أمر ليس ممكناً دائماً، بسبب حركة الأقمار الدائمة واحتمال اختفاء بعضها خلف الأفق وظهور أخرى جديدة. لذا تستطيع هذه الأجهزة الوصول إلى دقة عالية لكن القليل فقط من التطبيقات تستطيع الاستفادة من هذه الدقة.

*** الأجهزة ثنائية التردد (Dual-Frequency Receiver):** وتتمثل مهمتها بتقليل تأثير الخطأ الناجم عن استقبال إشارتين من القمر نفسه التي تحدث ـ عادة ـ نتيجة لتغيرات الغلاف الجوي ، إذ يمكنها الوصول إلى دقة تصل إلى سنتيمتر واحد مع استخدام التصحيح التفاضلي.

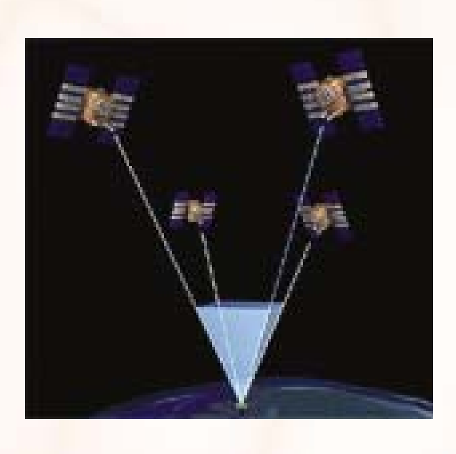
● إشارة (GPS)

تعمل كل أقمار (GPS) بتزامن لترسل إشاراتها في الوقت نفسه. وتصل هذه الإشارات ـ تتحرك بسرعة الضوء ـ إلى جهاز الاستقبال بأوقات مختلفة؛ لأن الأقمار ليست على مسافات متساوية عن الجهاز. ومن ذلك يمكن حساب موقع القمر من حساب المسافة بينه وبين الجهاز التي يتم حسابها من فرق الوقت بين إرسال الإشارة واستقبالها.

ترسل أقمار (GPS) نوعين من الإشارات، هما:

١ـ إشارة تحديد المواقع القياسية(SPS): وتصل دقتها إلى ١٠٠ متر، ودقة تحديد الارتفاع إلى ١٥٦ متراً، ودقة الزمن واحد من ثلاثة ملايين من الثانية.

٢ـ إشارة تحديد المواقع الدقيق(PPS): وتصل دقتها إلى ٢٢ متراً، ودقة تحديد



الارتفاع إلى ٢٨ متراً، وهي أكثر مقاومة للتشويش من النوع الأول.

تصل إشارات الأقمار إلى الجهاز محتوية على عدة أخطاء تعتمد على الظروف الجوية. تؤثر هذه الأخطاء في دقة تحديد الموقع. ولو وجدت محطة معروف موقعها بدقة قريبة من الجهاز (أقل من ٥٠٠ كم) فإن كل من المحطة والجهاز يستقبلان نفس الإشارات وبنفس الأخطاء لأنها اخترقت نفس طبقات الغلاف الجوي.

تعمل المحطة بعكس عمل الجهاز، أي أنها تحسب الإشارات من معرفة موقعها وتقارنها بالإشارات المستقبلة من الأقمار، ومن ثم ترسل معلومات تصحيحية للجهاز الذي يستخدم هذه المعلومات لمعالجة أخطاء الإشارات والوصول إلى دقة أفضل. وتسمى هذه الطريقة بالتقنية التفاضلية (DGPS)، وتصل الدقة فيها إلى أقل من المتر.

أنظمة ملاحية أخرى

من أهم الأنظمة الملاحية الأخرى ما يلي:

● **النظام الروسي**

يتكون نظام الملاحة الروسي حالياً من أقمار جلوسناس (GLOSNASS)، يصل عددها إلى ٢٤ قمراً تدور على ارتفاع ١٩١٠٠ كم في ثلاثة مستويات مدارية وبزاوية ميل ٦٤,٨ درجة. وهو شبيه بنظام (GPS) الأمريكي. بدأ النظام عام ١٩٨٢م، ولكن حالت الظروف الاقتصادية دون إكمال إطلاق جميع الأقمار.

● **نظام جاليليو**

قرر الاتحاد الأوربي تأسيس النظام الملاحي الفضائي **جاليليو (Gallileo)** الذي من المتوقع أن يبدأ في عام ٢٠٠٧م ويكتمل في ٢٠٠٩م. ويقدم النظام تقنية ودقة شبيهة بنظام (GPS)، وستصل تكلفته إلى ٣٦٠٠ مليون يورو، ويتكون من ثلاثين قمراً على ارتفاع ٢٣٦١٦كم في ثلاثة مستويات مدارية، وبزاوية ميل ٥٦ درجة. وقد صُمم النظام للتطبيقات المدنية فقط مما يضمن مستوى أعلى في استمرارية الخدمة.

الجديد في العلوم والتقنية

الجديد في العلوم والتقنية
الجديد في العلوم والتقنية
الجديد في العلوم والتقنية
الجديد في العلوم والتقنية

إدمان الإنترنت

خطت مدرسة الطب بجامعة استانفورد خطوة مهمة حول الإجابة على السؤال المتعلق بمدى خطورة إدمان الإنترنت، هل هي ظاهرة صحية تستحق العلاج أم فقط عادة سيئة؟.
أظهرت الدراسة ـ الأولى من نوعها وتعتمد على استبانة بالهاتف ـ أن أكثر من شخص من بين ثمانية أشخاص أمريكيين لديهم على الأقل إحدى الأعراض المرضية المتعلقة باستخدام الإنترنت.
جاءت الدراسة المذكورة لتأكيد أو نفي دراسة سابقة كانت قد أوضحت أن هناك أعداداً كبيرة من الأشخاص يعانون من بعض المشاكل الصحية المتعلقة بإدمان الإنترنت.

ويذكر **ألياس عبدالجواد** ـ أستاذ مساعد في علم الصحة النفسية والسلوك ومدير عيادة مقاومة نوبات الاهتياج العصبي في استانفورد ـ أن دراستهم المذكورة أظهرت أن هناك أعراضاً مرضية واضحة لأعداد كبيرة من مستخدمي الإنترنت الذين شملتهم الاستبانة.

ويضيف **عبدالجواد** أنه على الرغم من الفائدة القيمة للإنترنت في أوجه الحياة، إلا أنه يجب الأخذ في الاعتبار المشاكل الحقيقية التي تسببها لبعض مستخدميها في ظل تزايد مستخدمي الإنترنت، حيث أصبحوا يعانون من مشاكل تتعلق بالتحكم السلوكي بسبب الرغبة الشديدة في الجلوس لساعات طوال أمام الشاشة، ورغم أنها تبدو في الظاهر مريحة نفسياً إلا أنها تقود إلى مشاكل حقيقية على المستوى الشخصي والوظيفي.

ويستطرد **عبدالجواد** أن أمثلة الحالات المرضية التي تناولتها دراستهم الابتدائية حالة شخص أبيض وأعزب في الثلاثين من العمر يقضي حوالي ٣٠ ساعة أسبوعياً في برامج غير مفيدة. ورغم أنه قد يتبادر للذهن أن هذه البرامج تتعلق بالمواضيع الإباحية فقط، إلا أن دراسة **عبدالجواد** تشير إلى أن البرامج الإباحية واحدة من تلك البرامج المتهمة بتسبب المشكلة الصحية، مثل برامج الميسر، والتسوق، وغرف الثرثرة.

ورغم أن الدراسات قد أشارت إلى أن مستخدمي الإنترنت ـ بصفة عادية ـ من الأمريكيين يفوق الـ ١٦٠ مليون، إلا الدراسات المتعلقة بمشاكل استخدامها كانت قليلة، فمثلاً أشارت دراسة قام بها مركز دراسات الإنترنت عام ١٩٩٩م، أن من بين ١٨ألف مستخدم للإنترنت هناك حوالي ألف شخص (٥,٧٪) يقعون تحت ما يسمى بالاستخدام الإجباري للإنترنت (Compulsive Internet use).

وقد أشارت دراسة أخرى تمت عام ٢٠٠٢م، إلى أنه قد تم توجيه إنذار لحوالي ٦٠٪ من منسوبي الشركات بسبب استخدامهم السيء للإنترنت، بينما تم فصل أكثر من ٣٠٪ لنفس السبب.

ويرى **عبدالجواد** أن المشكلة أصبحت جديرة بالاهتمام، ليس فقط من جانب صحي ولكن أيضاً من جانب اقتصادي، ويضيف **عبدالجواد** أنه من غير المؤكد حتى الآن هل مشكلة استخدام الإنترنت فقط مشكلة صحية واضحة أم هي فقط تعبير عن مشاكل أخرى مثل الكآبة أو علة تتعلق بالإفراط الإجباري لاستخدامها.

قام **عبدالجواد** وفريق عمله بإجراء دراسة تتعلق بادمان الإنترنت شملت ٢١٥٣شخص بالغ موزعين في أنحاء الولايات المتحدة الأمريكية، حيث أشارت الدراسة إلى أن ٦٨,٩٪ من العينة المذكورة يرتادون الإنترنت بصفة مستمرة تفاصيلهم كما يلي:ـ

– ١٣,٧٪ (أكثر من شخص واحد لكل ثمانية أشخاص) يجدون صعوبة في التخلي عن ارتياد الإنترنت لعدة أيام.
– ١٢,٤٪ مكثوا أكثر مما يجب لأحيان كثيرة في تصفح شبكة الإنترنت.
– ١٢,٣٪ وجدوا رغبة للانقطاع عن الشبكة عند نقطة معينة.
– ٨,٣٪ كانوا يتصفحون البرامج غير المهمة، بعيداً عن أعين أفراد الأسرة والأصدقاء والزملاء بالمكتب، مما يؤكد أن ما يقومون به يدعو للخجل.
– ٨,٢٪ استخدموا الإنترنت وسيلة للهروب من المشاكل، وهي حالة مرضية تشبه إدمان الكحول .
– ٥,٩٪ وجدوا أن علاقاتهم الإجتماعية تأثرت سلباً، بسبب الاستخدام المفرط للإنترنت.

ويرى **عبدالجواد** أنه من السابق لأوانه اعتبار أن إدمان الإنترنت يمثل حالة مرضية، كما أن نفي ذلك أو تأكيده يحتاج إلى مزيد من الدراسات وعلى عينة أكبر من العينة التي تم استخدامها.

المصدر:

http://www.sciencedaily. com/releases/2006/10/061017164435.htm.



مكونات الأقمار الاصطناعية

د. هيثم بن عبدالعزيز التويجري

يطلق مسمّى "التابع" على كل جسم يدور في مدار معلوم حول جسم آخر، ومن التوابع ما هو طبيعي كالقمر، ومنها ما هو من صنع الإنسان. وقد جرت العادة على إطلاق كلمة "قمر" على جميع أنواع التوابع بما فيها التوابع الاصطناعية.

أطلق أول قمر اصطناعي سبوتنيك ١ (Sputnik 1) من قبل الاتحاد السوفيتي سنة ١٩٥٧م، ومنذ ذلك الحين ازدادت أعدادها إلى ما يفوق ٢٥ ألف قمر اصطناعي في مدارات مختلفة حول الأرض، منها ٨٦٨١ قمراً في مدار معلوم، وأكثر من ١٦ ألف في حالة انحلال مداري.

تستخدم الأقمار الاصطناعية في مجالات عدة، وبالتالي يحتوي كل قمر على مجموعة من الأجهزة والتقنيات المناسبة لعمله. فعلى سبيل المثال يحتوي القمر الاصطناعي الذي يقوم بمراقبة الأرض على تلسكوب قادر على تحليل الضوء إلى الأطياف الأساسية بالإضافة إلى كاميرا رقمية ذات أداء عالي لاقتناء الصور، بينما يحتوي قمر الاتصالات على أجهزة مختصة باستقبال الإشارات المنبعثة من محطات بث على الأرض، وإعادة بثها مرة أخرى إلى مناطق مختلفة على سطح الأرض.

مجالات استخدام الأقمار الاصطناعية

لا يتسع المقام هنا للتطرق إلى كل استخدامات الأقمار الاصطناعية، وكلها مهمة وحيوية، وهي في تنام وازدياد مستمر، ومن أبرز مجالات الاستخدام ما يلي:

● التحري العلمي

في هذا التطبيق يكون القمر الاصطناعي بمثابة مختبر فضائي، أي يكون مزود بعدد من الأجهزة العلمية التي تقوم بعمل تجارب علمية وعملية كقياس



● سبوتنيك١ (Sputnik1) أول قمر اصطناعي.

الأشعة السينية، أما الأجهزة أو الأنظمة الضمنية في القمر الاصطناعي فهي بمثابة الفريق المساند للمعمل.

● مراقبة الأرض

في هذا التطبيق يكون القمر الاصطناعي بمثابة كاميرا رقمية ذات أداء عالي جداً، ولهذا فإن الحمولة الرئيسية للقمر المستخدم في هذا التطبيق تكون عبارة عن تلسكوب عالي الدقة قادر على الحصول على الصورة المطلوبة بواسطة تحليل الضوء إلى أطيافه الأساسية. أما وظيفة الأنظمة الضمنية في القمر الاصطناعي فمنها ما هو بمثابة البطارية التي تزود الكاميرا بالطاقة، ومنها ما هو بمثابة المصور الذي يحمل الكاميرا ويوجهها بدقة. يستفيد الباحثون والمخططون من الصور الفضائية المحلّلة في عدد من المجالات، ومن أبرزها:

١- الزراعة، حيث يمكن تصنيف المحاصيل الزراعية وتصنيف الغابات.

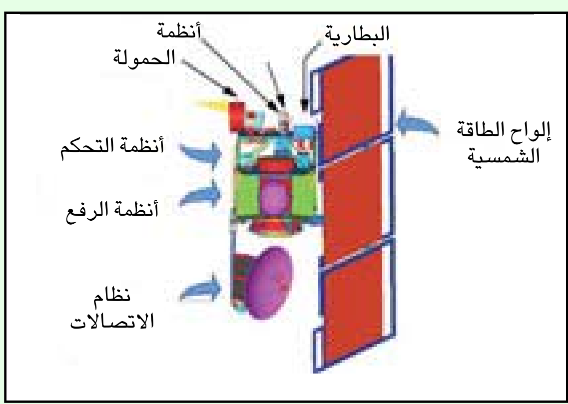
٢- دراسة الظواهر الجيولوجية، والمسح الجيولوجي وعمل الخرائط الجيولوجية.

٣-تخطيط المدن وتحديد التمدد الأفقي لها.

٤- دراسة الكوارث الطبيعية.

● المناخ

يقوم القمر الاصطناعي - في هذا التطبيق- بمراقبة المناخ والتغيرات الجوية، عن طريق أجهزة مختصة تقوم بدراسة المناخ و تأثيره على مختلف القطاعات. ولتحقيق ذلك يراقب القمر الاصطناعي التغيرات المناخية عن طريق جمع أدق المعلومات المتوفرة، ثم معالجتها، ثم إرسالها إلى المحطات الأرضية، حيث يتم تنظيم المعلومات في بنك للمعطيات المناخية يسيرها نظام معلومات يحتوي على



● شكل (٢) الأنظمة الضمنية الأساسية في الأقمار الاصطناعية.

برمجيات ووسائل للتحليل ، مما يسهل استعمال المعطيات المناخية للرصد الجوى ، ولذا فإن الأجهزة أو الأنظمة الضمنية في القمر الاصطناعي تمثل الفريق المساند للمرصد الفضائي.

● الاتصالات

يكون القمر الاصطناعي – في هذا التطبيق – بمثابة محطة إعادة بث ، وتكون حمولته الأساسية عبارة عن منظومة الاتصالات التي تستخدم أجهزة بث وأجهزة استقبال، أو جهاز اتصال مدمج . تكون أجهزة البث والاستقبال مدمجة فيه للقيام بعملية بث واستقبال جميع المعلومات من القمر إلى المحطة الأرضية والعكس.

● أنظمة الملاحة

يكون القمر الاصطناعي – في هذا التطبيق– أحد مجموعة من الأقمار الاصطناعية الخاصة بالنظام العالمي لتحديد الموقع (Global Positioning System) المعروف اختصاراً ب (GPS) ، ويهدف هذا النظام إلى توفير إحداثيات المكان بالاتجاهات الثلاثة، والسرعة الاتجاهية، وبالوقت الدقيق.

يمكن تحديد موقع جهاز الاستقبال العامل بهذا النظام – نظرياً – باستلام ثلاث إشارات من ثلاثة أقمار اصطناعية ، ومن خلال المدار المعروف لهذه الأقمار. وبمقارنة النبضات المستلمة منها، و باستلام إشارة رابعة من قمر اصطناعي رابع واستخدام هذه الإشارة كأساس، يمكن قياس الفارق الزمني بين كل من هذه النبضات، وبالتالي يمكن إيجاد المسافة بين جهاز الاستقبال ، والأقمار التي تم استقبال إشاراتها، بضرب الفارق الزمني في سرعة انتقال الإشارة (سرعة الضوء تقريباً). وبما أن هذه الأقمار معلومة المدارات ، فإنه يمكن تحديد موقع جهاز الاستقبال بسهولة ، حيث تتم هذه العمليات إلكترونياً، لتظهر إحداثيات المواقع الثلاثة وسرعة المركبات المتحركة على الشاشة الإلكترونية للجهاز.

● استخدامات عسكرية

في أغلب الأحيان يكون هذا التطبيق للقمر الاصطناعي سري، ولا يخلو من أجهزة تجسس واتصالات مشفرة ، حيث القمر الاصطناعي يصمم ويبنى ويطلق من أجل مهمة اختصاصية. ومن أجل تأدية هذه المهمة يوجد في أي قمر اصطناعي أنظمة ضمنية مساندة لتزويده بالطاقة وللتحكم ولأغراض أخرى عديدة.

الأنظمة الضمنية في الأقمار الاصطناعية

تمثل الأنظمة الضمنية ـ مكونات القمر الاصطناعي ـ العقل المفكر والقلب النابض والبدن الحاوي بحيث لا يستطيع أي منها العمل من دون الآخر ، فهي مكملة بعضها لبعض خاصة أنها تعمل في بيئة موحشة. لأن الفضاء يعتبر بيئة معادية لما يوجد فيها ، ولذلك فإن القمر الاصطناعي معرّض للكثير من المخاطر لمجرد وجوده في هذه البيئة. فالتفاوت والتقلبات الشديدة في درجة الحرارة يقلل من العمر الافتراضي للقمر ، أضف إلى ذلك أن القمر الاصطناعي يجب أن يواجه ويتغلب على الرياح الشمسية التي تسبب تزايد في الكهرباء الساكنة (Static Electricity) . ولذلك فإن هذه الظروف بالإضافة إلى غيرها تستدعي أن يكون القمر وبالأخص أنظمته الضمنية متينة وقادرة على العيش والاستمرار في البيئة الفضائية. ونسبة لما سبق يعد القمر الاصطناعي الحديث أداة في غاية التعقيد ، وفي الغالب يتكون من عدة أنظمة ضمنية وآلاف الأجزاء الدقيقة، ومن أهم الأنظمة الضمنية الدارجة في بناء القمر ، جدول (١) مايلي:

النظام الضمني	الوظيفة الرئيسية	أسماء أخرى
نظام الدفع - Propulsion	يوفر الدفع اللازم لتعديل المدار والوضعية	Reaction Control System
نظام تحديد الوضعية والتحكم Attitude Determination and Control System (ADCS)	يحدد ويتحكم في وضعية القمر في مداره بالإضافة إلى توجيه منظومات القمر	Attitude Control System Guidance, Navigation and Control
نظام الاتصال - Communication	يوفر إمكانية الاتصال بين القمر والمحطة الأرضية	Tracking, Telemetry and Command
نظام إدارة البيانات والأوامر – Command and Data Handling	يعالج ويوزع الأوامر، يعالج، يحفظ، يرسل المعلومات	Spacecraft Computer System, Spacecraft processor
النظام الحراري - Thermal	يحافظ على توزيع حراري مقبول عبر القمر الاصطناعي	Environmental Control System
نظام الطاقة - Power	يولد ويخزن الطاقة الكهربائية، ومن ثم ينظمها ويوزعها على الأنظمة	Electric Power System
نظام الهيكل – Superstructure	يوفر الدعم لبنية القمر	Structure sub-system, Structure and Mechanisms

● جدول (١) الأنظمة الضمنية للأقمار الاصطناعية.



● شكل (٣) نظام دفع كهربائي (xenon).



● نظام الاتصال على قمر (DSCD III) الأمريكي.

● نظام الدفع

نظام الدفع هو النظام المسؤول عن إيصال القمر إلى مداره. وتختلف أنظمة الدفع بحسب طريقة عملها ، فمنها الأنظمة الكيميائية (Chemical Thrusters) أوالكهربائية (Ion Thrust Engine) أو الميكانيكية (Compressed Gas, Reaction Wheels)، إضافة إلى مهمة إيصال القمر إلى مداره . يقوم نظام الدفع بالتصحيحات اللازمة للأخطاء التي قد تنتج من الممانعة الهوائية أو المجال المغناطيسي الأرضي أو الرياح الشمسية، وذلك للمحافظة على المدار الثابت للقمر.

● نظام تحديد الوضعية والتحكم

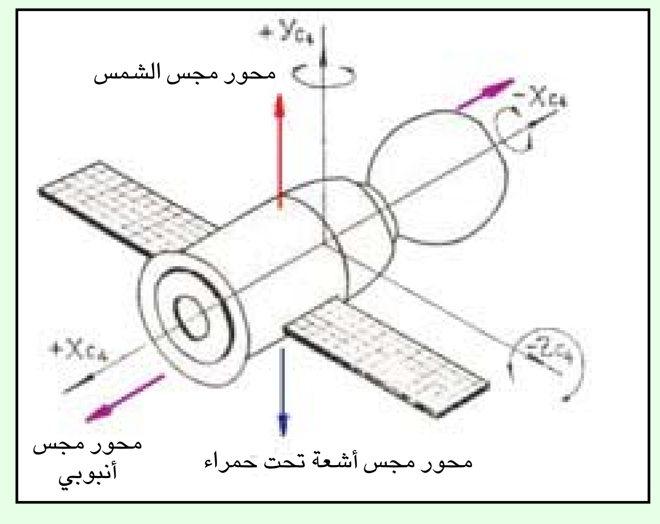
في أغلب الأحيان يتوجّب على القمر الاصطناعي أن يكون مواجهاً للأرض أو تكون ألواح الطاقة مقابلة للشمس ، لذا يستوجب على نظام تحديد الوضعية والتحكم أن يوجّه القمر بصورة صحيحة ودقيقة. ويتم ذلك عن طريق محرّكات صغيره جداً مقارنة بمحركات نظام الدفع.

● نظام الاتصال

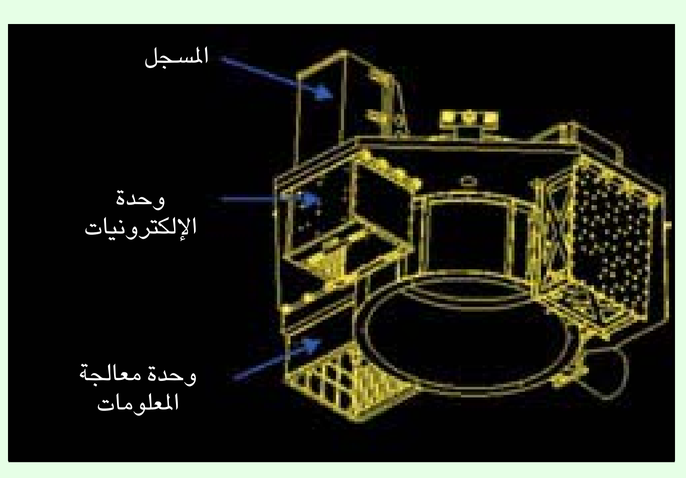
يستخدم نظام الاتصال أجهزة بث وأجهزة استقبال، أو قد يستخدم جهاز اتصال مدمج فيما يعرف بـ (Transponder) ، وهو جهاز تكون أجهزة البث والاستقبال مدمجة فيه. يقوم هذا النظام بمهمة بث واستقبال جميع المعلومات من القمر إلى المحطة الأرضية والعكس. وفي حالة كون القمر الاصطناعي قمراً مخصصاً لأغراض الاتصالات يكون هذا النظام هو النظام الرئيس الشامل في القمر.

● نظام إدارة البيانات والأوامر

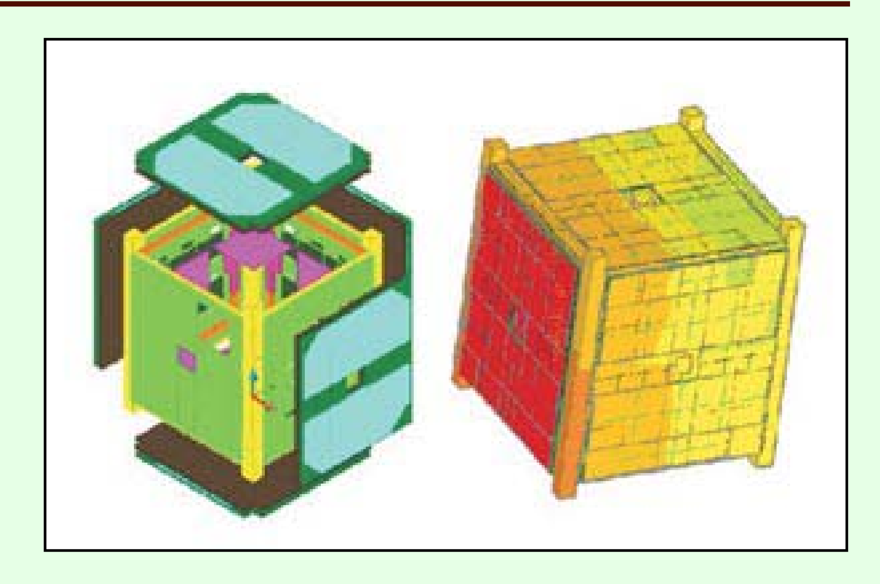
يقوم القمر بشكل دوري بإبلاغ مركز التحكم الأرضي بحالته ووضعيته بالإضافة إلى موقعه في المدار. وفي أغلب الأحيان يوجد على القمر الاصطناعي فنار مخصص لإرسال إشارات تتيح للمحطة الأرضية متابعة القمر في مداره ، كذلك يقوم القمر بإرسال معلومات أخرى عن



● نظام تحديد الوضعية والتحكم لقمر سويوز السوفيتي.



● نظام إدارة البيانات والأوامر على قمر (HESSI).



● تحليل التباين أو الميول الحرارية للقمر.



● تركيب الألواح الشمسية.

حالته وصحّته كدرجة الحرارة و حالة نظام التشغيل لديه.

● النظام الحراري

يهدف النظام الحراري في القمر الاصطناعي بصفة أساس إلى تنظيم درجة حرارة مكونات القمر المختلفة ، تتسبب البيئة الفضائية في تباين حراري أو ميول حراري شديد (Temperature Gradients) تعد قاتلة للقمر الاصطناعي. ينتج التباين الحراري الشديد عن وجود جهتين للقمر، الأولى مقابلة للشمس (Sun side) حيث تكون درجة الحرارة عالية جداً ، والأخرى في الظل (Shade) حيث تكون درجة الحرارة منخفضة . يقوم النظام بتبديد الحرارة وتوزيعها بشكل غير ضار لأنظمة القمر.

● نظام الطاقة

يقوم نظام الطاقة بتوليد الطاقة الكهربائية عن طريق ألواح من الخلايا الشمسية، ثم يقوم بتخزينها في بطّاريات كي يحافظ على مصدر ثابت من الطاقة للقمر. وعندما يكون القمر مقابلاً للشمس فإن الخلايا تقوم بتوليد الطاقة وتخزينها ، أما في حالة دخول القمر في الظل فإن القمر يستمد الطاقة من البطّاريات. ومن مهام نظام الطاقة كذلك تنظيم وتوزيع الطاقة الكهربائية على مختلف الأنظمة الضمنية.

● نظام الهيكل

يتعرّض القمر الاصطناعي إلى اهتزازات واضطرابات عنيفة أثناء رحلته إلى الفضاء. تنتج أشد هذه الاهتزازات في اللحظات الأولى من عملية إطلاق الصاروخ الحامل للقمر ، ولذا وضع نظام الهيكل لتحمّل أثار هذه الاضطرابات والاهتزازات. بالإضافة إلى ذلك ، قد يتعرّض القمر لظاهرة التمدد والتقلص ، وبالتالي يستوجب على نظام الهيكل القدرة على تحمل هذه الظاهرة ، وبالتالي يوفر الهيكل الدعم التام لبنية القمر.



● تجربة نموذج لهيكل القمر الفرنسي(SPOT 4) على منصة إهتزازات.



هل تساءلت يوما كيف تدور الأقمار الاصطناعية حول الأرض ولا تسقط عليها ؟ وكيف تحافظ على مسارها عبر السنين ؟ يهدف هذا المقال إلى الإجابة على هذه الأسئلة ، حيث سيتطرق إلى المدارات التي تسير عليها الأقمار الاصطناعية واتجاهاتها والقوى التي تتحكم في سيرها وغيرها من المواضيع ذات العلاقة.

تسلك الأقمار الاصطناعية خلال حركتها حول الأرض مسارات تسمى بالمدارات ، أما العلم الذي يصف مدارات الأقمار فيطلق عليه حركية المدارات (Orbital Dynamics)، ويصف هذا العلم أيضاً حركة الكواكب حول الشمس والأقمار حول كواكبها.

قوانين الحركة

تتحرك الأقمار الاصطناعية حول مداراتها وفق قوانين أودعها الخالق جلت قدرته في هذا الكون، وتم اكتشافها منذ القرن السابع عشر بناءً على مشاهدات حركة الكواكب السيارة حول الشمس. يمكن من خلال هذه القوانين التنبؤ بموقع القمر وسرعته المدارية بعد وقت قصير من إطلاقه بناء على حل ما يسمى بمعادلات الحركة بين القمر الاصطناعي والأرض ، ومعرفة الحالة الأولية أو البدائية للقمر عند الإطلاق (Initial Conditions).

ورغم أن حركة الأقمار الاصطناعية حول الأرض تعتمد على القوانين المذكورة إلا أن هناك مؤثرات محيطة بالقمر الاصطناعي (الشمس ، القمر الطبيعي ، شكل كروية الأرض والضغط المؤثر على هيكل القمر نتيجة الرياح الشمسية) تؤدي إلى انحراف مساره عن المسار الناتج (المحدد)من حل معادلات الحركة.

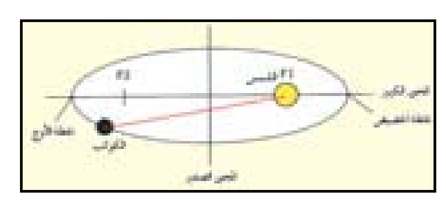
تمكن كل من العالمين **كيبلر ونيوتن** بعد دراسات مستفيضة ومشاهدات لفترات طويلة من صياغة عدة قوانين تفسر حركة الأجرام السماوية والأقمار الاصطناعية حول بعضها، وفيما يلي استعراض لتلك القوانين .

• قوانين كيبلر

تمكن عالم الفيزياء والفلك **جوهانز كيبلر** خلال دراسة متعمقة لحركة الكواكب حول الشمس ـ وبدعم من ملاحظات أستاذه **تايكو براهي** (١٥٤٦-١٦٠١م)، ومعتمداً على قياساته التي أجراها بنفسه ـ من وضع قوانين تصف حركة الكواكب السيارة حول الشمس، وذلك في الفترة (١٦٠٩-١٦١٩م) ، وهي كما يلي:

٭ **القانون الأول:** وينص على "أن الكواكب تدور حول الشمس في مدارات بيضاوية (إهليجية) ـ حول محور كبير وآخر صغير ـ بحيث تكون الشمس في إحدى بؤرتي المدار(F_1,F_2)" ، كما هو موضح في الشكل (١). وتعرف نقطة الحضيض بأنها أقرب نقطة في المدار إلى مركز الشمس ونقطة الأوج بأبعد نقطة في المدار عن مركز الشمس.

٭ **القانون الثاني:** وينص على "أنه عند دوران الكوكب حول الشمس فإن الخط الذي يصل الكوكب بالشمس يمسح مساحات متساوية في أوقات متساوية"، كما هو موضح في الشكل (٢). بمعنى أن سرعة الكوكب تزداد عند اقترابه من الشمس حتى تصل إلى أعلى سرعة عند نقطة الحضيض، ثم تقل إذا ابتعد عنها حتى تصل إلى أقل قيمة لها عند نقطة الأوج.



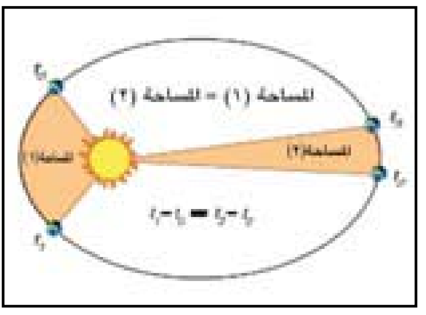
• شكل (١) المدار الإهليجي للكوكب

٭ **القانون الثالث:** وقد تم اكتشافه بعد مضي عشر سنوات تقريباً من القانون الأول والثاني ، وينص على أن "مربع زمن دورة الكوكب حول الشمس تتناسب طردياً مع مكعب نصف المحور الكبير الذي يرمز له (a)، ومتوسط المسافة بين الكوكب والشمس" .

• قوانين نيوتن للجاذبية والحركة

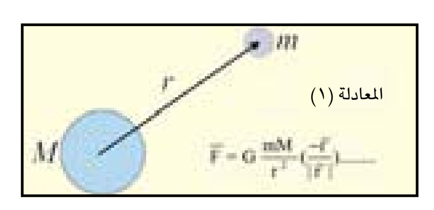
تمكن العالم الإنجليزي **إسحق نيوتن** (١٦٤٢-١٧٢٧م) من صياغة قانون الجاذبية وثلاثة قوانين تفسر حركة الأجسام وسرعتها، عرفت باسم قوانين نيوتن للحركة، وهي :

٭ **قانون الجاذبية:** ويعتمد على قوانين **كيبلر** ـ خصوصاً القانون الثالث ـ كأساس في طرحه، وينص قانون **نيوتن** للجاذبية على أن "قوة التجاذب بين أي جسمين تتناسب عكسياً مع مربع المسافة بين مركزيهما وطردياً مع كتلة كل منهما"،



• شكل (٢) تساوي المساحات التي يمسحها القمر بتساوي مدة المسح

وبصيغة رياضية يمكن حساب هذه القوة (F) كما يلي:



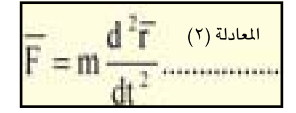
حيث:

- (M) كتلة الأرض = $5{,}974 \times 10^{24}$ كجم
- (G) ثابت الجاذبية العام = $6{,}67 \times 10^{-11}$ نيوتن .متر/كجم٢
- (r) المسافة بين منتصف قطر الأرض ومنتصف قطر القمر .

※ **قـوانين الحــركـة:** وهي ثلاثة قـوانين تصف العلاقة بين حركة الجسم والقوي المؤثرة عليه، وهي:

– **القانون الأول (قانون الاستمرارية):** وينص على أن "الجسم الساكن والمتحرك في خط مستقيم يبقى علي حالته إذا لم يؤثر عليه بقوة خارجية" بمعنى أن السرعة في حالة (الجسم المتحرك) سوف تكون ثابتة إذا لم يكن هناك قوى مؤثرة.

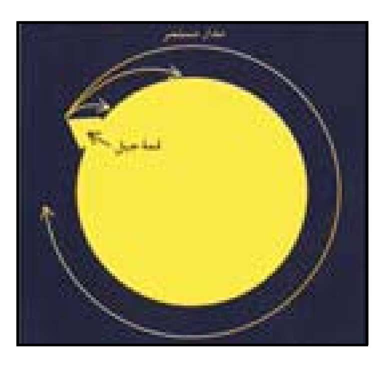
– **القـانون الثـاني:** وينص على أنه: "إذا أثرت قوة على جسم ما فإنه سوف يتسارع بقيمة تتناسب مع القوة المؤثرة وفي نفس الاتجاه" ، ويمكن تمثيلها بالصيغة الرياضية التالية :



– **القـانون الثـالث،** و ينص على أن "لكل فعل رد فعل مساوي له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه".

السرعة المدارية

عند الوقوف على قمة جبل وقذف كرة بشكل أفقي وبسرعة معينة فإنها سوف تتسارع إلى الارض – حسب قانون **نيوتن** الثاني – (سقوط حر) وتأخذ مساراً مقوساً بعد مسافة أفقية معينة تعتمد على سرعتها الابتدائية عند قذفها .



● شكل (٣) مسارات الكرة عند سرعات ابتدائية مختلفة

يوضح الشكل (٣) مسارات الكرة عند سرعات ابتدائية مختلفة.

ومن الملاحظ أنه عندما تنطلق الكرة بسرعة عالية جداً بحيث تتساوى عندها قوة الطرد المركزي مع قوة الجاذبية الأرضية فإنها لاترتطم بالأرض بل تسلك مداراً دائرياً حول الأرض.

وبناء على هذه الظاهرة وجد العلماء أنه يمكن للقمر الاصطناعي الدوران حول الأرض إذا أطلق بسرعة ٨كم/ثانية (٢٨,٨٠٠كم/ساعة) قريباً من سطح الأرض، ويحتاج إلي سرعة أقل من ٥,٥ كم/ ثانية إذا أطلق على ارتفاع ٨١٣٦ كم فوق سطح الأرض. ويعني ذلك: أن السرعة المدارية تتناقص كلما ابتعدنا عن سطح الأرض (جاذبية الأرض). ويمكن حساب سرعة القمر المدارية كمايلي:

سرعة القمر الاصطناعي في المدار الدئري = $\sqrt{\frac{GM}{r}}$

سرعة القمر الاصطناعي في المدار الإهليجي = $\sqrt{\frac{2GM}{r} - \frac{GM}{a}}$

حيث "r" المسافة بين القمر الاصطناعي ومركز الكرة الأرضية. فمثلاً يمكن حساب "r" لمدار يبلغ إرتفاعه ٦٠٠ كلم كالتالي:

r=٦٠٠كلم + نصف قطر الكرة الأرضية

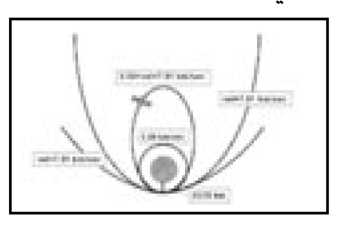
=٦٠٠+٦٣٧٨ = ٦٩٧٨ كلم

GM = ٣٩٨٦٠٠

يوضح الجدول التالي سرعة القمر في مدار دائري عند ارتفاعات مختلفة:

الارتفاع	السرعة
٦٠٠ كلم	$\sqrt{\frac{398{,}600}{6{,}978}}$ = ٧,٥٥ كلم/ث
١٠,٠٠٠ كلم	$\sqrt{\frac{398{,}600}{16{,}378}}$ = ٧,٥٥ كلم/ث
٢٠,٠٠٠ كلم	$\sqrt{\frac{398{,}600}{26{,}378}}$ = ٣,٨٨ كلم /ث

وفي حالة زيادة السرعة عن السرعة



● شكل (٤) مسارات القمر عند سرعات مختلفة

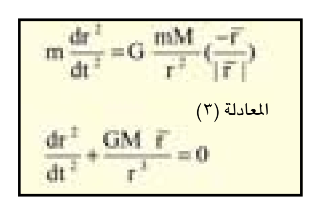
الدائرية يتحول المدار إلى مدار بيضاوي (إهليجي)، شكل(٤)، بحيث تزداد فلطحة هذا المدار كلما زادت السرعة ، حتى يفلت القمر من جاذبية الأرض عند سرعة تسمى بسرعة الإفلات (Escape Velocity)، ويسلك القمر الاصطناعي مساراً بشكل قطع مكافئ ويبتعد عن جاذبية الأرض.

ويتناقص ارتفاع القمر نتيجة الاحتكاك مع الجزيئات الموجودة في مداره، وقد يرتطم بالأرض بعد مدة من الزمن إذا لم يحترق كاملاً خلال اختراق الغلاف الجوي.

حركة القمر الاصطناعي حول الأرض

تعتمد حركة القمر الاصطناعي حول الأرض على قانون **نيوتن** الثاني وقانون **نيوتن** للجاذبية . فمثلاً لإيجاد معادلة تبين حركة قمر اصطناعي كتلته (m) حول الأرض كتلتها (M)، ومن ثم معرفة شكل المدار حول الأرض عن طريق حل المعادلة . وبذلك يكفي للتنبوء بمسار القمر (لفترات زمنية قصيرة) معرفة حالته الابتدائية، وبعدها تصبح حركة القمر معلومة كنتيجة لحل معادلات الحركة.

بتعويض قوة الجاذبية ـ معادلة (١) ـ في قانون **نيوتن** الثاني للحركة ـ معادلة (٢) ـ يمكن الحصول على المعادلة التالية لمتجه التسارع للقمر الاصطناعي:



$$m\frac{d\vec{r}^2}{dt^2} = G\frac{mM}{r^2}\left(\frac{-\vec{r}}{|\vec{r}|}\right)$$

$$\frac{d\vec{r}^2}{dt^2} + \frac{GM}{r^3}\vec{r} = 0$$

تسمى هذه المعادلة بمعادلة حركة الجسمين (Equation of two body motion) وهي مبنية على الفرضيات التالية :

١ ـ إهمال تأثير الأجسام المحيطة بالأرض والقمر الاصطناعي (مثال القمر الطبيعي ، الشمس. . الخ).

٢ ـ إهمال كتلة القمر الاصطناعي بالمقارنة مع كتلة الأرض.

٣ ـ أن قوة الجاذبية هي القوة المؤثرة الوحيدة بين القمر الاصطناعي والأرض.

٤ ـ عدم احتساب فلطحة الأرض عند الأقطاب (الأرض ليست كروية تماماً).

بعد إجراء بعض العمليات الرياضية لمعادلة الحركة يمكن التوصل للحل النهائي كما يلي:

$$r = \frac{p}{1+e\cos(\theta)}$$

حيث إن :

ـ Θ تمثل الزاوية القطبية التي تحدد موقع القمر في مداره.

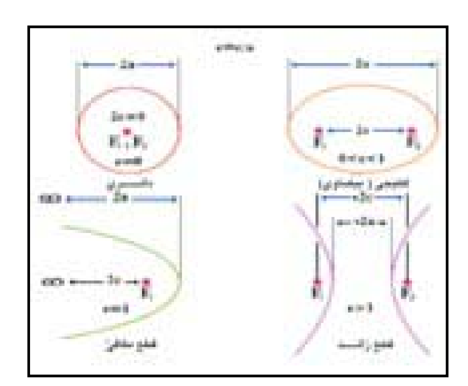
ـ (e) تمثل مقدار الانحراف (Eccentricity) .

ـ (p) ثابت المدار .

ويصف هذا الحل أحد القطوع المخروطية المعروفة كما هو موضح في شكل (٥).

وبذلك يكون مدار القمر الاصطناعي حول الأرض كما يلي:

ـ دائرياً (circular) : إذا كان مقدار الانحراف (e) يساوي صفر، وقطره يساوي (r = p).



● شكل (٥) القطوع المخروطية

ـ بيضاوياً (ellipse) : إذا كان الانحراف بين صفر وواحد ($0 < e < 1$).

ـ قطع مكافئ (parabola) في حالة ($e=1$).

ـ قطع زائد (hyperbola) في حالة ($e > 1$).

الجدير بالذكر أن هذا الحل تقريبي، ولكن تزداد دقته كلما أخذنا بعين الاعتبار تأثير القوى المحيطة بالجسمين كما تقدم ذكره .

عناصر المدار

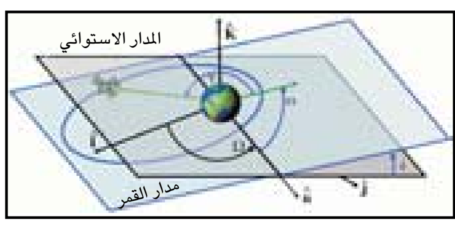
لتحديد وضع وشكل المدار الأهليجي (البيضاوي) في الفضاء لابد من معرفة عناصر المدار التقليدية ومتغيرات المدار الأهليجي، وهي ستة عناصر كما يوضحها شكل (٦).

● زاوية العقدة الصاعدة

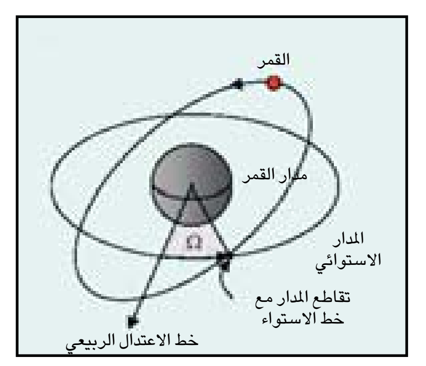
تعرف زاوية العقدة الصاعدة (Ω) (Right ascension of the ascending node) بأنها: الزاوية المحصورة بين خط الاعتدال الربيعي (Vernal equinox)، والخط الناتج من تقاطع مستوى المدار مع خط الاستواء (line of nodes).

زاوية الحضيض

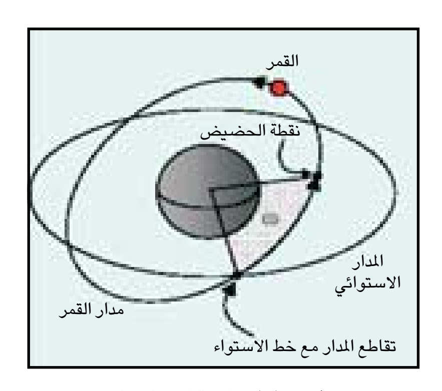
تعرف زاوية الحضيض (ω) (Argument of perigee): بأنها الزاوية المحصورة بين خط الاستواء



● شكل (٦) عناصر المدار



● شكل (٧) زاوية العقدة الصاعدة



● شكل (٨) زاوية الحضيض

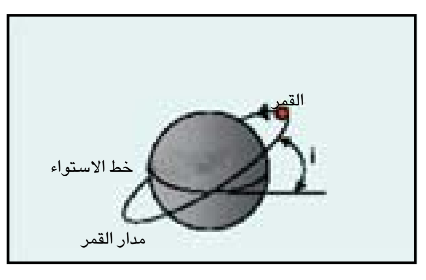
(line of nodes) ونقطة الحضيض كما هو مبين في الشكل (٨).

زاوية ميلان المدار

تقاس زاوية ميلان المدار (*i*) (Orbital inclination) من خط الاستواء إلى مستوى المدار، ويسمى المدار مدار قطبياً إذا كانت زاوية ميلان المدار ٩٠° الشكل (٩).

مقدار الانحراف

يحدد مقدار الانحراف

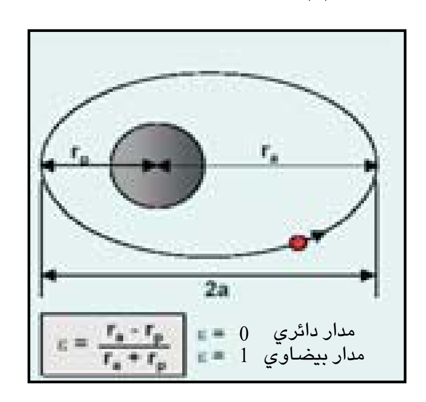


● شكل (٩) زاوية ميلان المدار

ـ اللامركزية ـ (Orbit eccentricity - e) الذي يتغير حسب قيمة اللامركزية (e) حسب ما هو موضح في الجدول (١). ولشكل (١٠)

مدار دائري	$e = 0$
مدار قطع ناقص (بيضاوي)	$0 < e < 1$
مدار قطع مكافي	$e = 1$
مدار قطع زائد	$e > 1$

● جدول (١) تغير المدار باختلاف اللامركزية

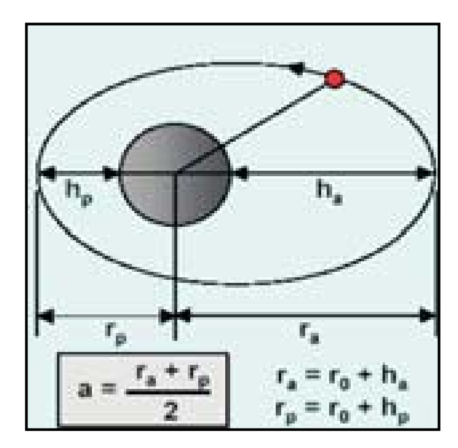


$$\varepsilon = \frac{r_a - r_p}{r_a + r_p}$$

● شكل (١٠) مقدار الانحراف

المحور شبه الأساس

يحدد المحور شبه الأساس (Semi major axis) حجم المدار، ويمثل نصف المسافة للمحور الأساس أو الأكبر شكل (١١)، وفي حالة المدار الدائري يمثل



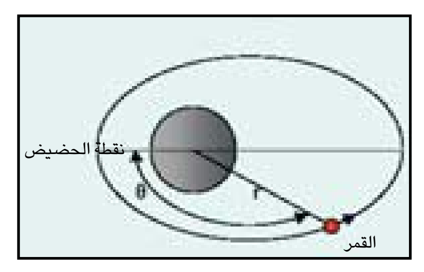
$$a = \frac{r_a + r_p}{2} \qquad r_a = r_0 + h_a \qquad r_p = r_0 + h_p$$

● شكل (١١) المدار شبه الأساس

هذا العنصر نصف قطر المدار.

زاوية الابتعاد المداري

زاوية الابتعاد المداري (true anomaly):
هي الزاوية المحصورة بين نقطة الحضيض وموقع القمر في المدار، كما هو مبين في الشكل (١٢).

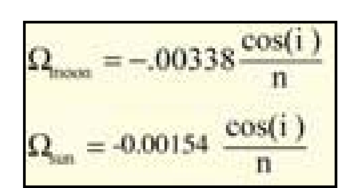


● شكل (١٢) زاوية الابتعاد المداري

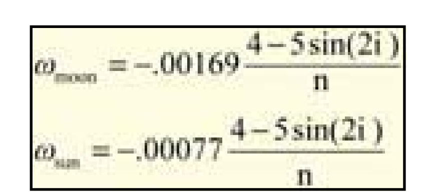
تأثير الكواكب على مدار القمر الاصطناعي

تؤثر الكواكب المحيطة بالقمر الاصطناعي على حركته في مداره، فمثلاً تسبب قوى الجاذبية للشمس والقمر الطبيعي تغيرات دورية على عناصر مدار القمر الاصطناعي حول الأرض مثل ارتفاع المدار (H)، وزاوية الميلان (i)، ومقدار الانحراف (e)، كما تسبب تغيرات تصاعدية (Secular) في زاوية الحضيض (ω)، وزاوية العقدة الصاعدة (Ω).

وتعد التغيرات التصاعدية الناشئة من تأثير الشمس والقمر ذات أهمية أكبر بالمقارنة بالمتغيرات الدورية، ففي حالة المدار الدائري، يمكن حساب معدل التغيير في زاوية العقدة الصاعدة (Ω).وزاوية الحضيض (ω) الناتجة من تأثير الشمس والقمر على النحو التالي:



$$\Omega_{moon} = -.00338\frac{\cos(i)}{n}$$
$$\Omega_{sun} = -0.00154\frac{\cos(i)}{n}$$

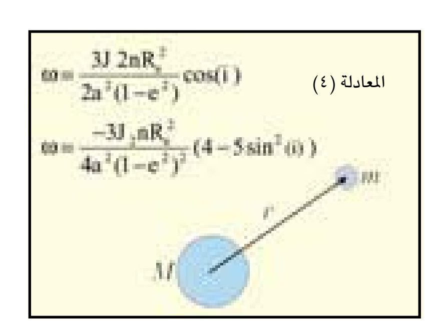


$$\omega_{moon} = -.00169\frac{4-5\sin(2i)}{n}$$
$$\omega_{sun} = -.00077\frac{4-5\sin(2i)}{n}$$

حيث تمثل (n) عدد دورات القمر الاصطناعي حول الأرض في اليوم الواحد .

تأثير الفلطحة على مسار القمر

عندما استنتجت معادلة الجسمين (Two body Problem) لم يؤخذ في عين الاعتبار فلطحة الأرض عند الأقطاب بل اعتبر أن الأرض كروية بشكل تام وذلك نتيجة لدوران الأرض حول محورها، وأن كتلتها موزعة بشكل منتظم، وفي الحقيقة: إن فلطحة الأرض تسبب تغيرات تصاعدية في زاوية الحضيض (ω) وزاوية العقدة الصاعدة (Ω) حسب المعادلات التالية (تقريبية).



$$\omega = \frac{3J_2 nR_e^2}{2a^2(1-e^2)}\cos(i)$$
$$\omega = \frac{-3J_2 nR_e^2}{4a^2(1-e^2)^2}(4-5\sin^2\omega)$$

حيث : J_2 = معامل التفلطح ،
e = قدار الانحراف ، i = زاوية الميل ،
Re = نصف قطر الأرض.

لذلك في حالة الأقمار المنخفضة الارتفاع (قريبة من جاذبية الأرض) يجب حساب قيمة هذه المتغيرات، حيث يستفاد في تصميم مدار متزامن مع الشمس، وذلك باختيار ارتفاع المدار مع قيمة معينة لزاوية ميله بحيث تتغير قيمة (Ω) بمعدل ٠,٩٨٥ درجة في اليوم، وينتج عن ذلك تزامن دوران المدار مع دوران الأرض حول الشمس.

أنواع المدارات وتطبيقاتها

يوجد العديد من المدارات، ولذلك يتم اختيار مدار القمر الاصطناعي بناء على أهداف ومتطلبات المهمة، فمثلاً يستخدم المدار القطبي (زاوية ميله تساوي ٩٠ درجة من خط الاستواء) عند الحاجة إلى التغطية الكاملة للكرة الأرضية ما عدا القطبين، وفيما يلي وصف لبعض أنواع المدارات الدارجة في مجال الأقمار الاصطناعية.

المدار المتزامن مع الشمس

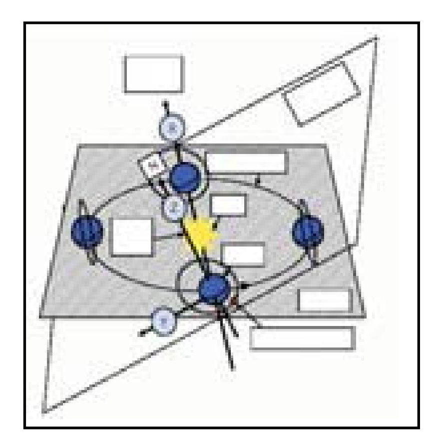
يحـتـفظ المـدار المتـزامن مع الـشـمس (Sun Synchronous Orbit) بزاوية ثابتـة بينه وبـين مـتـجـه الشـمس (الخـط الواصل بين الشـمس والأرض) ، وذلك عن طريق اخـتـيـار ارتفـاع المدار وزاوية مـيـلانه، بحـيث يتـزامن دوران الأرض حـــول الشـــمس مع دوران أو زحف مستوى المدار حول محور دوران الأرض (حـوالي ٠,٩٨٥ درجة لكل يوم أو ٣٦٠ درجة في السنة) كما هو موضح في الشكل (١٣).

يقطع القمر الاصطناعي ـ في هذا المدار ـ خط الاسـتواء عند وقت محدد في كل دورة، ويمكن تحـديد هذا الوقت عند عمليـة إطلاق القمر ووضعـه في مداره ، فهـو يغطي المنطقة المطلوبة في أوقات معينة تتكرر كل يوم.

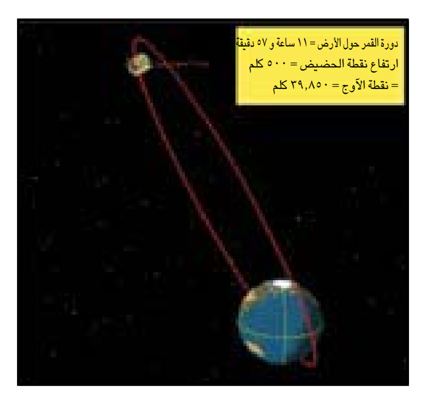
يســتــفــاد من هـذا النوع من المدارات في تطبيـقـات الاسـتـشـعـار عند بعـد ، وفي حالة الحاجة للتصوير عند شدة إضاءة متقاربة لموقع معـين على سطح الأرض، بالإضـافـة إلي أن هذا النوع من المدارات يجعل عملية الاتصال بالقمر من المحطة الأرضـيـة مـرتبطة بأوقـات مـحـددة، مما يسـاعـد على وضع جـدول زمني لفـريق تشغيل القمر في المحطة الأرضية.

• مدار مولنيا

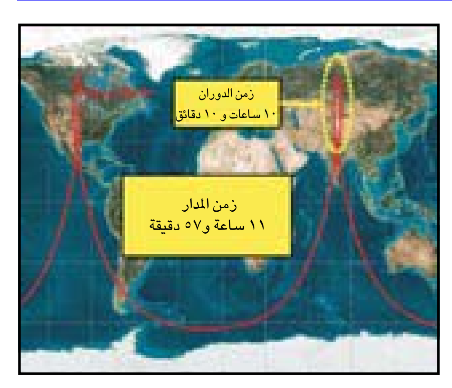
تبنى الاتـحـاد السـوفـيتي سـابقـاً تصـمـيم مـدار مولنيا (Molnya Orbit) في عام ١٩٦٥م مع أول مـركـبـة فـضـائيـة بمـسـمى البـرق (Molniya). يمتـــاز المدار بشكل بيـــضـــاوي (إهليجي) وبدرجة انحـراف حولي ٠,٧٥ بحيث تصل المسـافـة بين أبعـد نـقطة عن سطح الأرض إلى ٣٩,٠٠٠ كم فـوق الجزء الشمالي من الكرة الأرضـيـة، وفي المقـابل تـتـراوح أقـرب نـقطة للأرض مـا بين ٢٠٠ إلى ١٠٠٠كم في الجهـة الجنوبية من الأرض. يسـتغرق القمـر ١٢ ساعة ليكمل دورة كـاملة حـول الأرض ، ويـوضح الشكل (١٤) مدار مولنيا حول الكرة الأرضية.



• شكل (١٣) المدار المتزامن مع الشمس



• شكل (١٤) مدار مولنيا



• شكل (١٥) المسار الأرضي لمدار مولنيا

يقضـي القـمر في مـدار مولنيا مـعظم الوقت في الجـزء الشـمـالي من الكرة الأرضـيـة، حـيث يمكن حـوالي ١١ سـاعـة في تغطيـة المنطقـة المطلوبة، لذلك يسـتـخـدم هذا النوع من المدارات فـي أغـــراض الاتـصـــالات من مـــواقـع مـرتـفــعـة عــن خـــط الاسـتـــواء (high latitudes locations). يصـمـم هذا المدار بزاوية مـيل تـقـدر بـــ ٦٣,٤ درجـة، وذلك لمنع دوران المدار في مسـتواه، مما يتسبب في تغيير وضع أقصر وأبعد مسافة من القمر إلى الأرض عن الوضـع المرغـــوب، يـوضح الـشكل (١٥) المسار الأرضي لمثل هذا النوع من المدارات.

من عـيـوب هذا المدار ـ مـقـارنـة بالمدارات الثـابتـة (الاسـتـوائيـة) ـ أن هوائيـات المحطة الأرضيـة يجب أن تعمل على مـتـابعـة القمـر ، لاسـتمرارية الاتصـال به في الفترة المحـدودة، كما أن القمر الاصطناعي في هذا المدار يواجه ما يسمى بحزام إشعاعي (Allen Radiation belt) حيث يؤثر ذلك علـى الأجـهزة الإلكترونية في القمـر إذا لم تكن هذه لأجـهزة مـحـمـيـة بمواد لمقاومة الإشعاع. شكل (١٥).

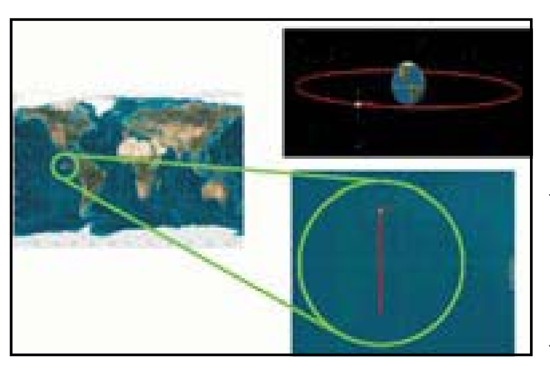
• المدارات الثابتة

تمتـاز المدارات الثابتـة ـ المدارات الاسـتـوائيـة (Geostationary Orbits) ـ بأنها دائرية ويصل ارتفـاعـهـا إلى ٣٦,٠٠٠ كم فـوق سطح الاسـتـواء، وبذلك تكون زاوية مـــيـــلان المدار تسـاوي صـفـر وسـرعـتـهـا المدارية تسـاوي سـرعـة دوران الأرض حـول محـورها (بمعنى أن القمـر يدور حول الأرض مـرة واحـدة في اليـوم، فـهـو مــتــزامـن مع دوران الأرض حــول محورهـا) وبالتالي يكون موقـع هذا القمـر ثابتاً بالنسـبـة لمحطة المراقـبـة علـى سطح الأرض، حـيث يمكن توجيـه هوائيـات المحطات الأرضيـة إلى نفس النقطة تقريباً في السماء، وهذا بدوره يسهل عملية الاتصـال بالقمر، ولا يتطلب وجود نظام لمتابعـة القمـر كـمـا هو الحـال في المدارات الأخرى.

يسـتـخـدم هذا المدار في تطبيـقـات أقـمـار الاتصالات والرصد الجوي (دراسة الطقس) وأقمار البث التليفزيوني الفضائي.

الجـديـر بالذكـر أن ثلاثة أقـمـار من هذا النوع تـسـتـطيـع أن تقـدم شـبـكة اتصـالات شاملة للعالم (ماعدا المناطق القطبية). يوضح الشـكل (١٦) المدار الاسـتـوائي (الثـابت) والمسار الأرضي له.

من عـيـوب هذا المدار أن هناك تـأخـيـراً زمنيـاً في نقل المعلومـات من وإلى القـمـر (Time Delay) ، وذلك نتيجة المسـافة الكبيرة التي يجب أن تقطعـها الإشـارة من مكان الى آخر على سطح الأرض مروراً بالقمر . لايمثل هذا التـأخـيـر عـائقـاً في حالة الإنترنت ونقل المعلومــات مـن وإلى القــمـــر ، ولكن يمكن استـشعاره بشكل واضح عند إجراء المكالمات الهاتفية الدولية.



• شكل (١٦) المدار الاستوائي والمسار الأرضي له



متطلبات إنتاج الأقمار

د. محمد الماجد / د. خالد الدكان

تتطلب برامج إنتاج الأقمار الاصطناعية كغيرها من الصناعات المتقدمة والدقيقة، وضع خطط وأهداف مدروسة بدءاً بالفكرة، ومروراً بمراحل التصميم والتطوير والتصنيع، وانتهاءً بالاختبارات الأرضية والتشغيلية قبل وبعد الإطلاق.

ومما لاشك فيه أن إنتاج الأقمار الاصطناعية التجارية والعلمية والعسكرية - بخلاف أقمار الهواة التي يمكن إنتاجها في معامل صغيرة وبتكلفة مقبولة - يتطلب منشآت متخصصة ومتقدمة للإنتاج والاختبار، إضافة إلى بنية تحتية مساندة عالية التكاليف، إلا أن التقدم التقني الهائل في مجال الإلكترونيات والبصريات والاتصالات جعل تكلفة إنتاج الأقمار الاصطناعية في انخفاض مستمر. وتبقى مهمة القمر الرئيسية هي المحدد النهائي لحجم وعمق الدراسات الهندسية المطلوبة لخط الإنتاج المناسب والمنشآت اللازمة.

تستخدم الأقمار الاصطناعية أساساً في مهام عديدة، مثل: أنظمة الاتصالات العلمية، والبث التلفزيوني، كما تشكل نواة أنظمة الاستشعار عن بعد كالتصوير أو المسح الضوئي. إضافة إلى ذلك فإن لها مهاماً علمية بحتة بغرض اختبار أجهزة أو قطع لم يتم اختبارها في الفضاء، أو اختبار أنظمة جديدة وتحديد مدى دقة تجاوبها وفعاليتها. وللأقمار الاصطناعية تطبيقات ومهام عسكرية بحتة مثل التشويش والتنصت كأحد أساليب الحرب الإلكترونية.

تكلفة الإنتاج

تعتمد تكلفة إنتاج الأقمار الاصطناعية بشكل أساسي على المهام المراد تحقيقها من قبل القمر الاصطناعي، فكلما زادت مهامه زاد تعقيده وزادت تكلفته ودقة تصنيعه، ومن الأمور الأساسية هو تحديد مهمة القمر بشكل جلي وواضح، لأن ذلك يتعلق بالتكلفة، حيث إن إضافة بعض المهام أو التحسين في مهام أخرى - قد لاتخدم المهمة الأساسية أحياناً - تؤدي إلى مضاعفة التكلفة. فمثلاً، نجد أن محاولة تحسين دقة تصوير الكاميرا الرئيسية في قمر الاستشعار عن بعد بنسبة ٥٠٪ قد يؤدي إلى زيادة تكلفة تصنيعه بنسبة تتجاوز الـ ١٠٠٪ نتيجة انعكاس التغيير في حجم الكاميرا على حجم ووزن القمر الكلي، وكذلك إلى ازدياد تعقيد عملية تصنيع المنظار. عليه يجب على القائمين على تصنيع القمر تحديد المهام بدقة والالتزام بها حتى نهاية المشروع.

وبشكل عام يمكن القول إن تحديد مهمة القمر مرتبطة بقيود أساسية منها الاقتصادية، مثل: مدى توفر الدعم الكافي لإنتاج الأقمار، وكذلك الرغبة السياسية، حيث أن الأقمار الاصطناعية هي من أفضل الطرق لمعرفة مايحصل على سطح الأرض دون التقيد بحدود جغرافية؛ فأهمية الفضاء لدى الدول لاتقل أهمية عن الحدود الأرضية المتفق عليها. أما القيود العلمية والمعرفية فهي التي تعطي التمكين لدولة ما السيطرة على الفضاء، ومن ثم الإمساك بزمام التقنية الفضائية.

يمكن تصنيف تكلفة الأقمار الاصطناعية حسب المهام المناطة بها إلى ما يلي:

● أقمار الهواة والتعليمية

تكون أقمار الهواة والتعليمية أقل تعقيداً وتكلفة حيث تحتوي بشكل على أجهزة إرسال واستقبال إضافة إلى الأجهزة الأخرى المساندة لتشغيل القمر وتبادل المعلومات الداخلية وأسلوب تحكم وتوجيه مبسط. ولا يتطلب القمر الكثير من القدرات الصناعية ولا لأنظمة الاختبارات المتقدمة، ولكن تزداد تعقيداته عند الرغبة في زيادة مهامه كإضفاء مهمة حفظ المعلومات وتصنيفها مثلاً، وهذا يتطلب تطوير نظام الحاسب وإضافة ذاكرة كافية لاستيعاب المعلومات المراد حفظها والتعامل معها.

● أقمار مراقبة الأرض

تتطلب أقمار مراقبة الأرض (الاستشعار عن بعد) - لمعرفة أحوال الطقس مثلاً أو الملاحة، أو دراسة طبيعية الأرض من يابسة وبحار، أو حصر الموارد الزراعية، ودراسة مقدار التلوث البيئي - احتواء القمر على حمولة مناسبة (Payload) تمكنه من المسح الضوئي والتصوير. وبالتالي تتطلب منشآت متقدمة جداً للتصنيع والاختبار، وكوادر علمية ذات خبرة عالية، وهذه مكلفة جداً.

● **أقمار الاتصالات والبث التلفزيوني**

تعد أقمار الاتصالات والبث الثلفزيوني الأعلى تكلفة والأصعب تصنيعاً وإطلاقاً وتشغيلاً بين جميع الأنواع المختلفة من الأقمار الاصطناعية ذات الاستخدام السلمي، فهي أقمار تدور في مدارات ثابتة ومتزامنة مع الأرض، مما يعني بعدها عن الأرض، وكبر حجمها، وحاجتها إلى حماية متقدمة ضد الإشعاع والظروف الفضائية الأخرى، وبالتالي زيادة في تكاليف إنتاجها وإطلاقها.

● **أقمار الأغراض العسكرية**

تقوم بعض الدول المتقدمة باستخدام أقمار الاستشعار عن بعد وأقمار الاتصالات المختلفة بعد تعديلها لاستخدامها في المجالات العسكرية للتنصت ومتابعة نشاطات الدول المختلفة، وكذلك لتأمين أنظمة اتصال مشفرة لقطاعاتها العسكرية. وتصبح عمليات التصنيع والاختبار والإطلاق في هذه الحالة باهظة جداً، وتتسم بالسرية التامة. وتشكل أقمار تحديد المواقع الدقيقة أنظمة لها استخدامات مدنية في أنظمة الملاحة المختلفة، وعسكرية مثل توجيه الصواريخ إلى أهدافها.

تصميم وإنتاج الأقمار

يمر تصميم وإنتاج الأقمار الاصطناعية بمراحل عدة تسير في نسق متشابه بغض النظر عن نوعية القمر المصنع أو طبيعة مهمته، ويمكن تحديد عشر مراحل للإنتاج تبدأ بدراسة متطلبات المستخدم النهائي للقمر، وتنتهي بمراجعة كاملة لاختبارات القبول النهائية لأجل إثبات جاهزية القمر للإطلاق. وفيما يلي عرض مختصرلما يتم عمله في كل مرحلة:ـ

● **المرحلة الأولى**

تبدأ المرحلة الأولى من عملية الإنتاج بأن يحدد الفريق الفني الخاص بتصميم وإنتاج القمر ـ بعيداً عن معامل الأقمار الاصطناعية ـ متطلبات المستخدم النهائي (User Requirement Specifications - URS)، ويجب على المستفيد النهائي توضيح المهام التي سيقوم بها القمر، والمواصفات الفنية الأساسية له، ويحدد العمر الافتراضي للقمر والتكاليف المتوقعة للتشغيل. وتكون المتطلبات موثقة في مستند يسمى «متطلبات المستخدم» ويكون المرجع الأساس لأي اختلاف قد ينشأ لاحقا بين الطرفين. ولتلافي أي اختلاف في تفسير المتطلبات يقوم الطرفان بمناقشتها من خلال اجتماعات دورية يتم فيها الاتفاق على كتابة بيان مهمة القمر الرئيسية (Mission Statement) ويجب على رئيس الفريق الفني إبراز البيان للجميع والتأكد من أن العمل يسير بناءً على ذلك.

● **المرحلة الثانية**

تشتمل المرحلة الثانية على تحليل مهام القمر (Mission Analysis)، حيث يقوم الفريق الفني بدراسة بيان مهمة القمر، ومتطلبات المستخدم بشكل دقيق، وما هي الأهداف التي يجب تحقيقها؟ ولماذا؟؛ وذلك لكي يتم تحديد ما يحتاج القمر إلى إنجازه، كما يجب تحديد الجودة التي تتحقق بها الأهداف مع أخذ مايلي بالاعتبار:

ـ احتياجات الفريق.

ـ التقنيات المطلوبة والمتاحة.

ـ الحدود المسموحة بها للتكلفة.

وينصح في هذه المرحلة المبكرة من المشروع وضع المتطلبات كأرقام محددة قابلة للمفاضلة والمبادلة (tradeoffs) وتفادي تثبيتها .

تبدأ بعد ذلك عملية تطوير مفاهيم مختلفة لتنفيذ المهمة، وتشمل التصور المبدئي للعمليات التي يمكن أن يقوم بها القمر لتحقيق الأهداف. حيث توضح عمليات القمر من نقل وتخزين المعلومات إلى أساليب التحكم به في كل مفهوم مقترح. وقد تختلف المفاهيم المقترحة في نوعية المدار الذي يجب استخدامه، والمراحل الزمنية، والتسلسل لعمليات التصميم والإنتاج.

يتم بعد ذلك تعريف مجموعة خيارات تتفاوت من ناحية عناصر المهمة الفضائية أو هيكلها. فمثلا يتم تحديد عدة خيارات حول كيفية إيصال القمر إلى مداره والجهة المنفذة، وانعكاسات ذلك على تصميم القمر والتكلفة النهائية. كما توضع تصاميم مختلفة للمحطات الأرضية المناسبة، وتحدد نوعية عمليات التحكم واستقبال البيانات (تباعاً لذلك).

تحدد التكاليف الأساسية لكل مفهوم من مفاهيم المهمة، والعوامل الرئيسة المؤثرة على الأداء: كعدد الأقمار المطلوبة، والطاقة الكهربائية اللازمة، ونوعية وارتفاع المدار، وحجم الحمولة ووزنها. وبتحديد عدد معقول من هذه العوامل يمكن تركيز الجهد التحليلي عليها لدراسة تأثيرها على التصميم، وبالتالي على التكلفة الكاملة للمشروع، مما يساعد على الوصول إلى التصاميم بالميزانية المتاحة.

تنتهي هذه المرحلة بالقيام بتحديد مفهوم المهمة المناسبة وتفصيل مايلي:

ـ ماهية القمر المراد تصنيعه.

ـ ما المهام التي يجب القيام بها.

ـ العمليات التي يجب أن تتم على القمر والعمليات التي تتم في المحطة الأرضية.

ـ المدار المناسب للمهام المطلوبة.

ـ التقنيات المتاحة للمصممين.

ـ ارتباط المهام بأنظمة محددة على القمر أو في المحطة الأرضية والميزانيات المتوفرة.



● **المرحلة الثالثة**

تشمل المرحلة الثالثة وضع مواصفات أنظمة القمر الفنية (System Specifications) وتسمى أحيانا مرحلة وضع المتطلبات الفنية الأساسية (Requiement Baseline)، والتي تنتج العديد من الوثائق التي

تصف بالأرقام المواصفات الهيكلية والوظيفية لأنظمة القمر المختلفة والعلاقات بينها. وتكون هذه الوثائق المرجع الأساس لتقييم تأثير القرارات الفنية المنفذة على آلية المطابقة مع المواصفات، ويمكن وضع الخطوات التالية للوصول إلى المتطلبات الفنية الأساسية:

ـ ترجمة متطلبات المستخدم النهائي إلى خصائص وظيفية ومزايا نظام.

ـ تحديد المتطلبات الوظيفية والبدء في تقسيمها إلى عناصر محددة.

ـ تحديد الانسياب الوظيفي وتحديد معايير الأداء لكل وظيفة.

ـ ترجمة الخصائص الوظيفية إلى مواصفات تقنية قابلة للقياس، والتي بدورها تصبح المتطلبات الأساسية من الأنظمة الحقيقية المطلوب تصنيعها.

ـ إنشاء رسم تخطيطي يوضح بجلاء جميع العلاقات بين الأجهزة الفعلية والبرمجيات وتمثيل البيانات على مستوى النظام ككل.

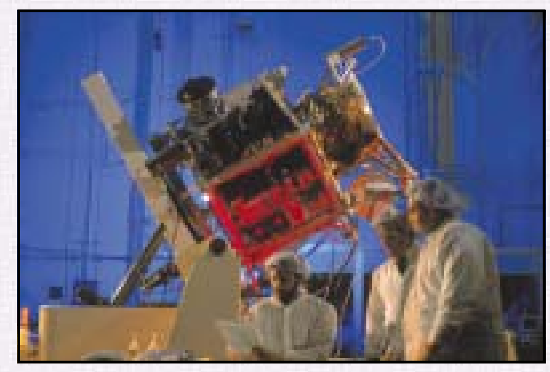
ـ تقسيم المتطلبات الوظيفية إلى متطلبات فرعية على عدة مراحل حتى الوصول إلى مستوى وظيفي محدد يتم تنفيذه بعنصر واحد فقط.

ـ إعادة تنفيذ ما سبق حتى يتم التأكد من شمولية المواصفات لمتطلبات المستخدم النهائي وقدرة العناصر المكونة للنظام من تنفيذه.

ـ اعتماد المواصفات الفنية بشكل رسمي ووضعها تحت إدارة التحكم بالتصميم والمستندات (Configuration Management).

● المرحلة الرابعة

تتمثل المرحلة الرابعة في عمل التصاميم الأولية لأنظمة القمر (Preliminary Design Phase)، حيث يبدأ العمل الجماعي لكل أفراد الفريق الفني بعمل التصاميم الأولية لكل نظام من أنظمة القمر انطلاقاً من المواصفات الفنية الرئيسة. ويضع الفريق الفني عدة مقترحات تصميمية للمفاضلة والمبادلة بينها واختيار الأنسب، ويكون التواصل بين الأعضاء في أعلى مستوياته في هذه المرحلة لما يتطلبه التصميم الأولي للقمر من تنسيق بين الأنظمة المختلفة والحرص على



● فريق عمل يتابع تصميم وتجميع قمر صناعي.

تفادي التعارض الكبير بين مواصفات نظام جزئي وآخر. فمثلاً يتطلب فريق الهيكل الكثير من المعلومات الأولية من كل نظام جزئي للقمر للوصول إلى تصور مبدئي لحجم ووزن القمر، كما يتطلب تصميم الألواح الشمسية تصوراً مبدئياً عن كمية الطاقة المطلوبة. ويستفاد من أنظمة المحاكاة المختلفة وبعض البرمجيات الخاصة للحصول على أدق القياسات للوصول إلى تصور مبدئي متكامل لكافة أنظمة القمر.

يتم تصميم الدوائر الإلكترونية المختلفة وتصنيعها بشكل مبسط مع مراعاة طبيعة المنتج النهائي، وتجرى اجتماعات عديدة لمناقشة كل نظام على حدة إلى أن يتم الوصول إلى التصميم الأولي المناسب لها.

وتختتم هذه المرحلة بتوثيق التصاميم الأولية، وآلية اختبارها، والنتائج المتوقعة، واختبار التصميم المقترح، والذي على ضوئه يقرر الاستمرار فيه من عدمه، وتجرى العديد من الاجتماعات الرسمية التي يطلق عليها اجتماعات التصاميم الأولية (Preliminary Design Reviews-PDR).

● المرحلة الخامسة

يتم في هذه المرحلة عمل التصاميم النهائية لأنظمة القمر (Critical Design Phase)، حيث يقوم كل فريق بالتركيز على تنقيح التصميم وإعادة تصنيع الأنظمة الإلكترونية باستخدام قطع إلكترونية خاصة، ويهتم بشكل كبير في شكلها وتوزيعها لتتناسب مع المتطلبات البيئية لأنظمة الفضاء. كما يتم في هذه المرحلة وضع التصاميم النهائية، وتحديد مواصفاتها الفنية ومدى مطابقتها للمواصفات الفنية الأساسية للقمر. وهنا تكون عملية توثيق التصميم في أوجها بإصدار المستندات المختلفة ـ لكل نظام ـ التي تصف بشكل دقيق كل ما يتعلق به من خصائص ميكانيكية وكهربائية وإلكترونية وبرامجية. وتشمل كذلك طرق الاختبار اللازمة للتأهيل والقبول.

تكتمل هذه المرحلة بعرض وتوثيق التصاميم النهائية وآلية اختبارها والنتائج المتوقعة، وتجرى العديد من الاجتماعات الرسمية التي يطلق عليها اجتماعات مراجعة التصاميم النهائية (Critical Design Reviews- CDR).

وبمجرد اعتماد التصاميم النهائية بشكل رسمي يتم وضعها تحت إدارة التحكم بالتصميم والمستندات (Management Configuration).

ومن الجدير بالذكر أنه بعد هذه المرحلة لايمكن تعديل أي مواصفة أو تصميم بدون استخدام الاجراءات المتبعة للتعديل في إدارة التحكم بالتصميم والمستندات مثل مقترح تعديل هندسي (Engineering Change Proposal-ECP) حيث تتم دراسة المقترح وأثر التعديل المطلوب على مدة وتكلفة المشروع قبل الموافقة أو الرفض.

● المرحلة السادسة

تتمثل المرحلة السادسة بعملية تصنيع أنظمة القمر واختبار تأهيلها (Qualification Model Phase-QM-1)، حيث تبدأ بعمليات التصنيع الرئيسة لجميع أنظمة القمر، وذلك بعد اكتمال مرحلة التصميم والتنقيح النهائية. وتتسم هذه العمليات باستخدام قطع ومواد تتناسب مع البيئة الفضائية وهي باهظة التكاليف، ويتم التعامل معها وفق إجراءات صارمة من حيث النظافة والكهرباء الساكنة بشكل رئيس. ثم تُصَف جميع القطع، وتُرقم، وبعد ذلك تُخزَّن في ظروف بيئية مناسبة.

يجري بعد ذلك تجميع كل نظام في القمر على حدة باستخدام الأجزاء المناسبة، ومن ثم تُجرى الاختبارات التأهيلية الخاصة بأنظمة الأقمار الاصطناعية، والتي قد تشمل:

ـ الاهتزازات الميكانيكية لمحاكاة ظروف الإطلاق.

ـ التذبذب الحراري مع التفريغ الهوائي لمحاكاة التغيرات الكبيرة في درجات الحرارة في المدار.

ـ التوافق الكهرومغناطيسي الشامل للتأكد من حماية النظام من التداخل الكهرومغناطيسي وعدم تسببه في ذلك.
ـ التعرض للإشعاع بجرعات معجلة.

يجب التنويه هنا إلى أن هذه الاختبارات تُجرى ضمن الحدود القصوى المتوقعة في الفضاء، والتي يحتمل أن يتعرض لها القمر في فترات قصيرة فقط، وقد ينتج عن هذه الاختبارات بعض الضرر لهذه الأنظمة. ويجب أن تتم الاختبارات الوظيفية لأنظمة القمر تحت هذه الظروف البيئة للتأكد من قدرتها على القيام بوظائفها.

يقوم كل فريق فني بتوثيق وعمل كل التعديلات الفنية اللازمة ونتائج الاختبارات التي تمت. وتكتمل هذه المرحلة بعرض وتوثيق الأنظمة المتأهلة ونتائج اختبارها من خلال اجتماعات رسمية يطلق عليها اجتماعات مراجعة الاختبارات التأهيلية (Qualication Reviews-QR). ويتم تخزين القطع المتأهلة المجمعة بعد تصنيفها وترقيمها. وبمجرد اعتماد النتائج النهائية بشكل رسمي؛ يتم وضعها تحت إدارة التصميم والمستندات (Configuration Management).

● المرحلة السابعة

يتم في هذه المرحلة تجميع الأنظمة المكونة للقمر واختبار تأهيله (Qualification Model Phase-QM-2) في صورته النهائية تحت ظروف بيئية عالية النظافة، وتحت حماية صارمة ضد الكهرباء الساكنة. ولايتم تركيب جميع الأنظمة المكونة للقمر، حيث تركب الأنظمة بدون تكرار. فمثلاً لا يتم تركيب جميع مجسات قياس سرعة الدوران، بل يكتفى بمجس واحد ويوضع بدلاً عن المجسات الباقية قطع مكافئة لها ميكانيكياً.

وتجرى الاختبارات التأهيلية مرة أخرى على القمر ككل. ويجري القيام بالاختبارات الوظيفية للقمر تحت هذه الظروف البيئة للتأكد من قدرته على القيام بوظائفه. ويتم توثيق وعمل كل التعديلات الفنية اللازمة ونتائج الاختبارات التي تمت وعرضها من خلال اجتماع رسمي يطلق عليه اجتماع مراجعة الاختبارات التأهيلية للقمر (Satellite Qualification Review -SQR). وهنا كذلك يتم اعتماد النتائج النهائية بشكل رسمي ووضعها تحت ادارة التحكم بالتصميم والمستندات (Configuration Management).

● المرحلة الثامنة

تعاد جميع العمليات التي أجريت في المرحلة السادسة لتصنيع جميع أنظمة القمر واختبار قبولها (Flight Model Phase- FM-1)، وتتسم هذه الاختبارات بأنها ضمن الحدود المتوقعة للبيئة الفضائية التي ستعمل فيها هذه الأنظمة. ويتم عمل هذه النوعية من الاختبارات على جميع الأنظمة حتى المتكررة منها. ويجري القيام بالاختبارات الوظيفية لأنظمة القمر تحت هذه الظروف البيئة للتأكد من قدرتها على القيام بوظائفها.

يقوم كل فريق فني بتوثيق وعمل كل التعديلات الفنية اللازمة ونتائج الاختبارات التي تمت. وتكتمل هذه المرحلة بعرض وتوثيق الأنظمة المقبولة ونتائج اختبارها من خلال اجتماعات رسمية يطلق عليها اجتماعات مراجعة اختبارات القبول (Acceptance Reviews-AR).

يتم تخزين القطع المقبولة المجمعة بعد تصنيفها وترقيمها. وبمجرد اعتماد النتائج النهائية بشكل رسمي يتم وضعها تحت إدارة التحكم بالتصميم والمستندات (Configuration Management).

● المرحلة التاسعة

تتمثل هذه المرحلة في تجميع القمر واختبار قبوله (Flight Model Phase- FM-2)، ويمكن تجميعه في صورته النهائية بتكامل الأنظمة المكونة له في المرحلة الثامنة تحت ظروف بيئية عالية النظافة، وتحت حماية صارمة ضد الكهرباء الساكنة. وهنا يتم تركيب جميع الأنظمة المكونة له.



● تجميع القمر في مراحله النهائية.

تجرى اختبارات القبول على القمر ككل مرة أخرى بالمدى نفسه. ويجري القيام بالاختبارات الوظيفية للقمر تحت ظروف بيئية للتأكد من قدرته على القيام بوظائفه. ويتم توثيق وعمل كل التعديلات الفنية اللازمة ونتائج الاختبارات التي تمت وعرضها من خلال اجتماع رسمي يطلق عليه اجتماع مراجعة اختبارات القبول للقمر (Satellite Acceptance Review-SAR). وهنا يتم اعتماد النتائج النهائية بشكل رسمي ووضعها تحت إدارة التحكم بالتصميم والمستندات (Configuration Management).

● المرحلة العاشرة

تمثل هذه المرحلة المراجعة النهائية لجاهزية القمر للإطلاق (Flight Readiness Review-FRR)، وفيها يتم عمل مراجعة نهائية للقمر وعمل اختبارات خاصة باستخدام تجهيزات المحطات الأرضية الحقيقية، وذلك بعد الانتهاء من جميع الاختبارات الوظيفية للقمر ودراسة الأداء ومطابقته لمتطلبات المستخدم. كما يتم في هذه المرحلة عمل جميع السيناريوهات المتوقعة أثناء عملية تدشين القمر ـ بحسب خطة عمل واضحة ومحددة ـ للتأكد من خلوه من أي عيوب أو خلل.

يجب أن تعاد المراجعة في موقع الاطلاق للتأكد من سلامة القمر من آثار النقل من موقع التصنيع إلى موقع الإطلاق.

معامل إنتاج واختبار الأقمار

يتطلب إنتاج الأقمار الاصطناعية معامل خاصة تعتمد مواصفاتها على طبيعة وأهمية مراحل التصنيع. وبناءً عليه يمكن تصنيف تلك المعامل على النحو التالي:

● ورش الإعداد والتهيئة والتصنيع الميكانيكية

تشتمل هذه الورش على الآلات الرئيسة للأشغال الميكانيكية عالية الدقة كالخراطة والفرز وحفر الثقوب، وقد تستبدل تلك بآلات



● (CNC) أجهزة صغيرة للبرمجة والتشغل متعدد الأغراض.



● هيكل القمر سعودي سات .

للبرمجة والتشغيل الذاتي مثل: سي إن سي (Computer Numeric Control-CNC) بحيث تحول الرسومات الهندسية إلى لغة آلية، ومن ثم يتم التشغيل الذاتي لها والحصول على المنتج. ومن أهم وأعقد مهام التصنيع في القمر الاصطناعي هو الهيكل، وخاصة الجزء السفلى منه لما له من علاقة أساسية بقاعدة منصة الإطلاق المخصصة لتثبيت الأقمار داخل بوتقة الصاروخ . كما تشمل تلك الورش أماكن حفظ العدد الميكانيكية الخاصة بالتصنيع.

● ورش الإعداد والتهيئة والتصنيع الإلكترونية

تتضمن هذه الورش معدات فحص سلامة الألواح الإلكترونية الخام (Printed Circuit Board-PCB) ، كما تتضمن ورش الإعداد والتهيئة والتصنيع الإلكترونية الخاصة بأنظمة القمر. تصمم الورش على أساس التخلص من الدخان المتصاعد أثناء القيام بمهام اللحام. كما تحتوي هذه المنطقة على أجهزة القياس الكهربائية لفرق الجهد وشدة التيار وأجهزة السيليسكوب (Oscilloscopes). عند الانتهاء من مرحلة اللحام يتم غسل الألواح بمحاليل كيميائية خاصة والتأكد من إزالة الشوائب العالقة لما لها من آثار سلبية مثل الالتماس الكهربائي، وتلف بعض القطع الإلكترونية أو اللوح الإلكتروني بأكمله. تجفف تلك الألواح عند جهازيتها، ومن ثم تحفظ في منطقة الغرف النظيفة إلى حين استخدامها.

● منطقة الاختبارات الأرضية

نظراً لتعدد الاختبارات الأرضية لأنظمة القمر أو القمر بأكمله فقد عنيت المؤسسات والشركات المتخصصة بوفير البنية التحتية لاستيعاب كافة الأجهزة والمعدات اللازمة لها، والتي يمكن توضيحها كالتالي:

- جهاز التفريغ الآلي.
- جهاز اختبار الاهتزازات.
- جهاز اختبار التذبذب الحراري.
- منطقة اختبار التداخلات والتكافؤ المغناطيسي.
- الغرف النظيفة كمنطقة تجميع أنظمة القمر.

● جهاز قياس نسبة العوائق.

يتميز القمر الاصطناعي عن غيره من الصناعات المتقدمة الأخرى بوجوده في بيئة فضائية لها جاذبية أرضية متدنية جداً. يجب توفير غرف نقية من العوائق الهوائية لتفادي أي ضرر قد يلحق بكفاءة المنتج وخاصة قمر الإطلاق، مثل ذرات الغبار والرائش المتبقي من عمليات التشغيل الميكانيكي؛ لأنها قد تسبب فشل مهمة القمر بأكملها إذا ما ساعدت تلك العوالق في حدوث التماس كهربائي، خصوصاً في حالة التصاقها ـ مثلاً ـ بين أرجل أحد الشرائح الإلكترونية الدقيقة، مما يسبب تلفها أو تلف اللوح الإلكتروني برمته.

تختلف الغرف النظيفة من حيث نقاوة أجوائها من عوالق الهواء المتعددة المصادر ويتم تصنيفها على أساس عدد الذرات العالقة(ذرات الغبار في مجملها) في البوصة المكعبة، وقد صممت أجهزة خاصة لهذا الغرض. وبشكل عام يمكن حفظ وتجميع أنظمة القمر في مستوى نظافة يصل إلى مستوى ـ ١٠,٠٠٠ مايعني إمكانية تواجد عوالق هوائية بمعدل ١٠٠٠٠ ذرة بحجم أكبر من نصف مايكرومتر قطر في البوصة المكعبة.

● منطقة فحص واختبار العدسات

يجب أن تكون منطقة فحص واختبار وموازنة العدسات المكونة لحمولة القمر من أنقى أماكن التجميع والاختبار لما قد تسببه العوالق الهوائية من انعكاسات للحزم الضوئية وعدم دقة الاختبارات. لذلك عنيت هذه المنطقة باهتمام من حيث النظافة والتصميم يتناسب مع مهام اختبار العدسات وتجميعاتها. تصمم هذه المنطقة بدرجة نظافة تصل إلى مستوى ـ ١٠٠٠ ما يعني إمكانية تواجد عوالق هوائية بمعدل ١٠٠٠ ذرة بحجم أكبر من نصف مايكرو متر قطري في البوصة المكعبة.



● جهاز اختبار التفريغ الهوائي.

● جهاز اختبار الاهتزازات.



● تجميع القمر سعودي سات بالغرفة النظيفة بالمدينة.



تُحمل الأقمار الاصطناعية عن طريق وسيط يساعدها للوصول إلى مدارات فضائية (Orbits) معينة حول الأرض، لتسير فيها بسرعات وفترات زمنية تتناسب ومقدار ارتفاعها عن مستوى سطح الأرض. وقد تُوضع الأقمار في مدارات مؤقتة (Transfer Orbits) لإتمام انطلاقها إلى مداراتها النهائية كما هو الحال في مدارات الأقمار الثابتة (Geostationary Orbits). وبسبب تدني الجاذبية وضعف المؤثرات الجانبية كمقاومة الهواء (Air Drag) والضغط الشمسي (Solar Pressure) عند الارتفاع؛ تزوّد هذه الأقمار بأنظمة دفع (Propulsion Systems, Thrusters) تساعدها على الانطلاق من مداراتها المؤقتة إلى مداراتها الثابتة.

تعد محاولة اختراق مجال الجاذبية الأرضية صعوداً من أكبر عوائق إطلاق الصواريخ والمركبات الفضائية الحاملة للأقمار الاصطناعية. ويرجع السبب في ذلك إلى أن هذا الاختراق يحتاج إلى حرق كميات كبيرة من الوقود ـ تزيد عن الثمانين بالمئة من الوزن الكلي للصاروخ ـ للحصول على سرعة إطلاق يصل مداها إلى ٤٠ ألف كيلومتراً في الساعة تقريباً، وتسمى هذه السرعة بسرعة الانفلات (Escape Velocity).

وعند وصول الصاروخ إلى ارتفاعات وسرعات محددة مسبقاً، تنفصل الأقمار عنه بشكل متتابع لتوضع في مداراتها حول الأرض، بحيث تكون سرعاتها الخطية أكثر من ٧ كيلومتر في الثانية الواحدة.

أساليب إطلاق الأقمار الاصطناعية

تتنوع أساليب إطلاق الأقمار الاصطناعية، وتتفاوت بحسب التقنيات والاستخدامات وطبيعة المهمة والمدار، شكل (١).

هناك طرق متعددة لتمكين الأقمار الإصطناعية من الوصول إلى مدارتها، ومنها :

● المكوك الفضائي

يتميز المكوك الفضائي أو ما يعرف بالمركبة الفضائية (Space Shuttle) بأن له القدرة على العودة إلى الأرض بعد إنهاء مهمته واستخدامه مرة أخرى. يتكون المكوك الفضائي من ثلاثة أجزاء رئيسية، هي:

١ـ المركبة المدارية لحمل رواد الفضاء، والأقمار الاصطناعية.

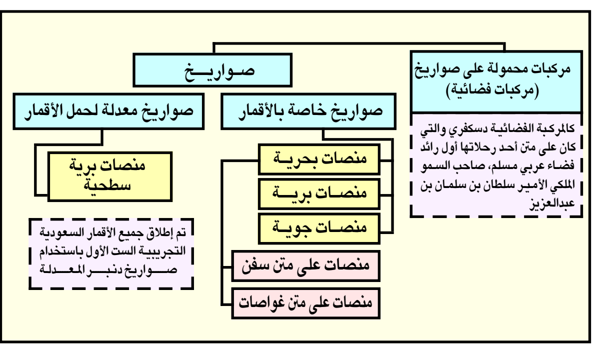
٢ـ خزان خارجي لاستيعاب كميات الوقود اللازمة لتشغيل عدد من المحركات في مؤخرة المكوك.

٣ـ صاروخان، ويعملان ـ عادة ـ بالوقود الصلب (Solid Fuel) لتمكين المكوك وطاقمه البشري والمحركات المرفقة معه ـ عدا الصواريخ المساعدة على إخراجه من محيط الغلاف الجوي وخزان الوقود الضخم ـ من التغلب على الجاذبية وتجاوز مجال الغلاف الجوي.

يعود المكوك إلى الأرض بعد إتمام مهامه المتعددة كإطلاق الأقمار الاصطناعية المحمولة بداخله، أو أعمال الصيانة لأقمار على رأس العمل أو بعض التجارب العلمية لرواد الفضاء بداخله.

يتم التحكم بالمكوك الفضائي عند الإطلاق والهبوط بواسطة رواد الفضاء عن طريق الاتصال المباشر والتحكم الآلي من خلال المحطات الأرضية، فعند البدء بإطلاق المكوك يتم استهلاك الوقود الصلب من قبل الصواريخ الحاملة له بغرض تجاوَز الغلاف الجوي ومقاومة الجاذبية بسرعات محددة. وبعد فترة وجيزة ـ تصل إلى الدقيقتين ـ يتم التخلص من صواريخ الوقود الصلب عن المكوك والاعتماد على المحركات وخزانات الوقود المساندة. وما أن يصل المكوك إلى ارتفاع معين ـ بعد زمن يصل إلى ثمان دقائق ـ يتم ايقاف المحركات والتخلص من الخزانات الفارغة من المكوك كنفايات فضائية؛ وتشغيل محركات صغيرة لتمكين المكوك من التحكم في مساره والتوجيه بشكل متقن، ويستمر المكوك في مداره كما لو كان قمراً اصطناعياً.

بعد ذلك تبدأ عملية إطلاق الأقمار المحمولة، وإتمام بقية المهام من صيانة لأقمار أو تجارب علمية أخرى، يبدأ المكوك رحلة العودة إلى الأرض، وذلك بعكس اتجاهه وتشغيل محركاته لتقليل سرعته، مما يؤدي به إلى مغادرة مداره إلى مدار أدنى منه، إلى أن يصل إلى مجال الغلاف الجوي، حيث يتم التحكم فيه من قبل رواده كما لو كان طائرةً اعتيادية، إلى أن ينتهي به المطاف بالهبوط على الأرض.



● شكل (١) أساليب إطلاق الأقمار الاصطناعية.

● الصاروخ

تعد الصواريخ من أقدم الطرق لإطلاق الأقمار الاصطناعية، ولكن من

عيوبها أنها لا يمكن إعادتها إلى الأرض مرة أخرى، حيث تلفظ مكوناتها في الفضاء.

تمتلك الصواريخ الحاملة لأقمار اصطناعية نظام توجيه وتحكم (Determination and Control system) دقيق ومعقد يغنيها عن العنصر البشري، كما هو الحال في المكوك الفضائي. فمن خلال هذا النظام يمكن تحديد موقع الصاروخ وارتفاعه والتأكد من موافقته للمسار المحدد له. يتكون الصاروخ من الأجزاء الرئيسية التالية:

* **نظم التوجيه:** وتعمل على تحديد اتجاه وسرعة الصاروخ واللتان تعدان من الأمور المهمة التي يجب معرفتها بشكل دقيق ومدروس خلال كامل الرحلة. ويتم تغيير سرعة الصاروخ عن طريق التحكم في كميات الوقود المختزن. وهناك طرق متعددة يمكن من خلالها توجيه الصاروخ والتي منها مايلي:-

- **التوجيه المبرمج** (Pre-Programmed Determination): وهو عبارة عن إعطاء خط السير الكامل للصاروخ قبل البدء في عملية الإطلاق، ويتم ذلك وفقاً لدراسات تتعلق بالجاذبية والطقس وحركة الرياح، حيث تؤثر هذه العوامل في كل من تحديد سرعة الصاروخ، وزاوية الإطلاق، وتغيير اتجاهه خلال مسيرته للوصول إلى المدار المطلوب.

تدرج هذه المعلومات ضمن معادلات رياضية وتحليلية في ذاكرة الحاسوب قبل الإطلاق، ويجب تفعيلها منذ لحظة الإطلاق الأولى. ولذا يلزم لتطبيق هذه الطريقة جهاز توقيت دقيق؛ إضافة إلى أجهزة ومجسات أخرى لإعطاء أوامر تحكم خلال فترات زمنية معينة لغرض توجيه الصاروخ. ومن سلبيات هذه الطريقة أنه من الصعب تلافي بعض التغيرات الطارئة التي لم تدرج ضمن المعطيات المحددة سلفاً.

- **التوجيه اللاسلكي**، ويعتمد على الرادارات وأجهزة اتصال المحطة الأرضية، ويتم من خلال استمرار إرسال أوامر للصاروخ خلال رحلة الإطلاق إلى أن يتم انفصال آخر قمر اصطناعي محمول عليه.

يتم في هذه الطريقة حساب الاختلاف

● المكوك الفضائي الأمريكي أتلانتس أثناء مرحلة الهبوط.

بين وضع الصاروخ الحقيقي والمسار المراد اتباعه، ومن ثم إعطاء أوامر لتعديل هذا المسار. وعلى الرغم من أن هذه الطريقة توفر الاتصال اللاسلكي مع المحطة الأرضية، إلا أنها لا تعتبر توجيهاً دقيقاً نظراً لسرعة الصاروخ العالية.

- **التوجيه الميكانيكي الدقيق:** ويتم باستخدام أجهزة دقيقة لتحديد موقع الصاروخ خلال رحلة الإطلاق كاملة، حيث يعمل جهاز مثل الجايرو سكوب على تحديد وضع الصاروخ ومنها سرعاته الزاوية، وكذلك جهاز قياس التسارع وتكاملاته (سرعة ومسافة). يتم مقارنة معلومات المجسات مع الحالة المرغوب فيها والمخزنة في حاسب الصاروخ وذلك لمحاولة إبقاء الصاروخ في مساره المطلوب.

* **نظام التحكم:** وتعد مرحلة التنفيذ الفعلي للصاروخ الذي ينتج عنه تغيير سرعته واتجاهه بناءً على أسلوب تحكم متقن. ومن الطرق المساعدة على تغيير مسار الصاروخ وجود ما يلي:-

١ـ الأطراف الهوائية (airfoils): وهي تسعى بحركتها إلى تغيير اتجاه الصاروخ خلال طيرانه ضمن مجال الغلاف الجوي.

٢ـ الزعانف النفاثة (Jetfans): ويتم من خلالها تغيير مسار الدفع النفاث قبل خروجه من محرك الصاروخ.

٣ـ محركات إضافية مساندة (Auxilary engines): وهي محركات صغيرة تساعد في تغيير اتجاه الصاروخ وفي عملية التحكم فيه.

٤ـ نفاثات الغاز (Gas jet): وهي نظم صغيرة لضخ الغاز توضع على سطح الصاروخ الخارجي لتوليد قوة دفع جانبية ومن ثم تكوين عزم لتغيير زاوية اتجاه الصاروخ.

٥ـ أنظمة الدفع المتأرجحة (Oscillatory Propulsion Systems): ويتم من خلالها تغيير مسار الدفع النفاث برمته حيث يتم تدوير المحرك بأكمله حول نقطة ارتكاز.

٦ـ أنظمة الدفع الثانوية (Auxilary): وتقوم بضخ غاز أو سائل داخل الجزء الأخير من مجرى النفاث الرئيسي لتغيير مسار الغاز المندفع من النفاث بزاوية معينة، مما يغير في اتجاه الصاروخ نتيجة لذلك.

مكــان الإطـــلاق

يعد مكان الإطلاق ومدى ملاءمته لظروف الإطلاق من الأمور المهمة والمؤثرة على تصميم الصاروخ، ومساره، وتحديد كميات الوقود الصلبة أو السائلة اللازمة لوصوله إلى المدار المطلوب. فمثلا: تعد الاستفادة من سرعة دوران الأرض وأوقات الإطلاق والظروف المناخية المحيطة بالصاروخ من العناصر المهمة في التصميم، حيث أن المكان المناسب يتيح توجيه الصاروخ شرقاً للاستفادة من سرعة دوران الأرض وإعطاء دفعة مجانية للصاروخ، وبالتالي التقليل من حرق الوقود.

يعتمد مقدارالدفعة الإضافية اعتماداً أساسياً على مكان الإطلاق، حيث تكون أكبر استفادة من سرعة دوران الأرض عند خط الاستواء، نظراً لطول المحيط، وبالتالي سرعة الأرض. فمثلاً: يعطي الاختلاف بين سرعة دوران الأرض من مركز الإطلاق الأمريكي (كنيدي) الواقع شمال خط الاستواء فرق سرعة تقل بمقدار ٢٣٠كيلومتر في الساعة عنه عند خط الاستواء. ورغم الفرق البسيط (في ظاهره) بين هذه السرعة وسرعة الصاروخ التي تقدر بآلاف الكيلومترات في الساعة، إلا أن ذلك له تأثير واضح في التقليل من كمية الوقود المستخدم، وحيث إن الأوزان الثقيلة تحتاج إلى حرق كمية وقود كبيرة للتسارع كي تصل السرعة إلى ٢٣٠كيلومتر في الساعة. ومن هنا تأتي أهمية الإطلاق من أماكن قريبة من خط الاستواء.

تجدر الإشارة إلى أن البعد السياسي والاستراتيجي قد يكون ـ أحياناً ـ الفيصل في تحديد مكان الإطلاق، فيجب على بلد الإطلاق مثلاً أخذ الموافقة المسبقة من دول الجوار


● الصاروخ ساترون ـ ف الأمريكي بمرحلتيه الأولى والثانية.

لأسباب أمنية وبيئية كثيرة. فقد يسقط الصاروخ أو أجزاء منه على تلك البلدان في حال فشل عملية الإطلاق أو بعد انتهاء دور بعض الأجزاء خلال عملية الإطلاق، لذلك نالت منصات الإطلاق المتنقلة (Mobile Launch Platform) ـ خاصة البحرية منها ـ أهمية كبرى فيما يتعلق بمحاولات تقليل كميات الوقود المستخدم وتجنب العديد من إشكاليات البعد السياسي والاستراتيجي.

مراحل احتراق الوقود

تختلف الصواريخ عن بعضها باختلاف عدد مراحل احتراق الوقود، فمثلاً يتم في صاروخ المرحلة الواحدة (Single stage rockets) حرق الوقود في خزان مستقل، وبعد نفاذ الوقود يتم التخلص من هذا الخزان. أما في الصواريخ متعددة المراحل (Multi stage rockets)، فهي تعد أعلى كفاءة من الصواريخ ذات المرحلة الواحدة من حيث الحصول على السرعات المطلوبة، وأسلوب التحكم فيها، حيث يوجد لها أكثر من خزان لاحتراق الوقود، وبالتالي يتم تفعيل المرحلة التالية بعد التخلص من خزان المرحلة التي قبلها، وهكذا.

منصة الصاروخ

تثبت الأقمار الإصطناعية على منصة الصاروخ (Rocket Platform) التي تقع في جزئه العلوي، وهي عبارة عن قرص دائري يستخدم كوصلة بين الصاروخ والأقمار المحمولة بداخل بوتقته العليا (Space Head Module)، حيث يتم تثبيت الأقمار عليها بناء على دراسات فنية وهندسية حسب توزيع الأحمال؛ كي لايؤثر ذلك سلباً على خط سير الصاروخ بعد الإطلاق. إضافة إلى ذلك فإنه يؤخذ بالاعتبار سلامة القمر عند تعرضه لظروف الإطلاق أو الانفصال. يتم دراسة نظام تثبيت وانفصال كل الأقمار ووضع التسلسل المناسب لأولوية انفصالها عند وصول الصاروخ إلى المدار المطلوب، حيث إن أي خلل في تثبيت أحد الأقمار قد ينتج عنه فشل الإطلاق برمته.

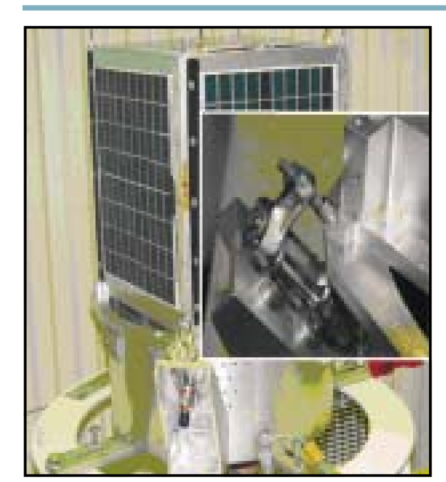
تجرى الاختبارات الأرضية لكل الأقمار الاصطناعية المراد إطلاقها ليتم التأكد من قدرة تحملها لظروف الإطلاق وسلامة نظم الانفصال. وتجرى هذه الاختبارات بواسطة الجهة المصنعة لمنصة الصواريخ، وهي كما يلي:-

● اختبارات التثبيت الميكانيكي

تأتي اختبارات التثبيت الميكانيكي (Fit-Check Test) في مقدمة الاختبارات، وتهدف إلى التأكد من مطابقتها للمواصفات الهندسية المنصوص عليها، وضمان سلامة التثبيت، وعدم وجود أي تعارض بينها وبين المجسمات الممثلة للأقمار التي لها نفس الصفات الفيزيائية للأقمار الفعلية الرئيسية من حيث سلامة التثبيت والأبعاد والأحجام المذكورة في المواصفات.

يعتمد نظام التثبيت على الجزء الرابط بين الجزء السفلي من القمر ومنصة الصاروخ، لذلك يصمم هذا الجزء بحيث يكون قادراً على حمل القمر وموافقاً لمواصفات منصة الصاروخ ونظام الانفصال المصمم.


● مراحل اختبار التثبيت للأقمار المشاركة متضمنة بعض الأقمار السعودية.


● طريقة التثبيت للقمر السعودي.

وعند التثبيت النهائي استعداداً لعملية الإطلاق، فإنه لا يسمح بتشغيل الأقمار المحمولة أو الاتصال بها وهي بداخل الصاروخ لكي لاتتأثر أنظمة الصاروخ، كما تؤمن وسائل مناسبة لشحن بطاريات الأقمار أثناء بقائها داخل الصاروخ وحتى مرحلة الإطلاق.

● اختبارات الاهتزازات

يتم اختبار الاهتزازات (Vibration Test) المشابهة لظروف الإطلاق بعد الفحص الفيزيائي الدقيق لنظم التثبيت، حيث تؤخذ القراءات من كل الأقمار للتأكد من عدم وجود أي خلل في نظام التثبيت أو أي تصادم بين أجزائها وخاصة المرنة منها كالهوائيات أو صفائح الخلايا الشمسية المنطوية، كما يلزم التأكد من عدم تأثير الأقمار المحمولة نتيجة اهتزازها على سلامة هيكل الصاروخ بواسطة الجهة المصنعة للمنصة.

● اختبارات الانفصال

تجرى اختبارات الانفصال (Separation Tests) للأقمار بعد اختبار الاهتزازات، وذلك للتأكد من طبيعة عمل نظام الانفصال، وموافقته للتصاميم الهندسية المنصوص عليها، فقد يؤدي انفصال القمر إلى اصطدامه

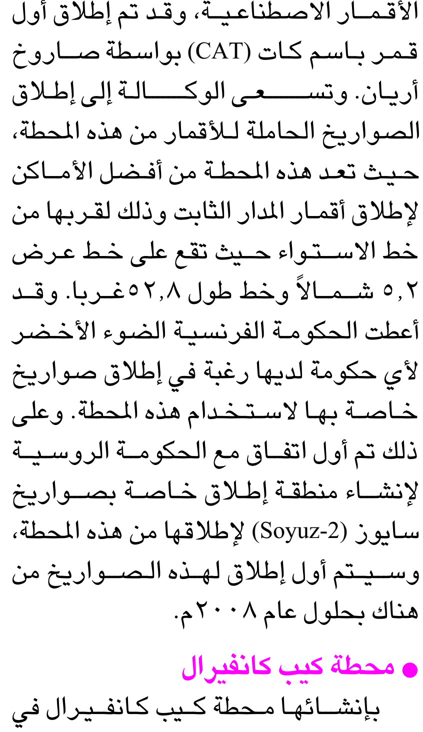
بالأقمار المجاورة؛ إذا لم يتم التقيد بالخواص الفيزيائية للقمر، مثل: مركز الثقل وعزوم القصور الذاتي، وسرعات الدوران المنصوص عليها. كذلك يجب الأخذ في الإعتبار اختلاف نظم الانفصال من قمر إلى آخر، ومن ذلك الخواص الكهروميكانيكية التي عادة ما تكون للأقمار صغيرة الحجم، بحيث تعطي إشارة كهربائية من نظام التحكم للصاروخ لتحريك نظام التثبيت الميكانيكي، ومنها ما يحتوي على نظام دفع بالوقود الصلب أو السائل، وهذا ما يستخدم عادة للأقمار كبيرة الحجم.

مواقع إطلاق الأقمار الاصطناعية

تتعدد أماكن إطلاق الأقمار الاصطناعية على مستوى العالم، والتي في غالبيتها مطورة من محطات إطلاق صواريخ حربية. ويتصدر الإتحاد السوفيتي الأسبق والولايات المتحدة الأمريكية الدول المالكة لمنظومات إطلاق الصواريخ، وذلك للتقدم التقني لهما إبان الحرب الباردة. وتضم قائمة الدول المالكة لتقنيات الإطلاق أوربا، والصين، واليابان، والهند، وإسرائيل، والبرازيل، وكوريا الشمالية. ومن أشهر محطات إطلاق الصواريخ ما يلي:-

● محطة كورو، غوايانا الفرنسية

تتبع هذه المحطة وكالة الفضاء الفرنسية (Centre National d'Etudes Spatiales- CNES)، وهي إحدى محطات وكالة الفضاء الأوربية (European Space Agency, ESA) التي أنشئت عام ١٩٧٤م، حيث تعد سابع الوكالات الفضائية المتخصصة في إطلاق الأقمار الاصطناعية، وقد تم إطلاق أول قمر باسم كات (CAT) بواسطة صاروخ أريان. وتسعى الوكالة إلى إطلاق الصواريخ الحاملة للأقمار من هذه المحطة، حيث تعد هذه المحطة من أفضل الأماكن لإطلاق أقمار المدار الثابت وذلك لقربها من خط الاستواء حيث تقع على خط عرض ٥,٢ شمالاً وخط طول ٥٢,٨ غربا. وقد أعطت الحكومة الفرنسية الضوء الأخضر لأي حكومة لديها رغبة في إطلاق صواريخ خاصة بها لاستخدام هذه المحطة. وعلى ذلك تم أول اتفاق مع الحكومة الروسية لإنشاء منطقة إطلاق خاصة بصواريخ سايوز (Soyuz-2) لإطلاقها من هذه المحطة، وسيتم أول إطلاق لهذه الصواريخ من هناك بحلول عام ٢٠٠٨م.



● محطة كيب كانفيرال

بإنشائها محطة كيب كانفيرال في ولاية فلوريدا عام ١٩٥٨م أصبحت الولايات المتحدة الأمريكية ثاني دولة لديها القدرة على إطلاق أقماراً اصطناعية بداية بالقمر إكسبلورر-١ (Explorer-1) الذي أطلق بواسطة الصاروخ جيوبيتير - سي (Jupiter-C). وقد تزايدت نشاطات هذه المحطة إلى أن أصبحت تمتلك منظومة إطلاق صواريخ التيتان وأطلس ودلتا (Titan, Atlas, Delta) حتى تجاوزت



● مراحل التجهيز لإطلاق صاروخ إريان ٥ من محطة كورو الفرنسية.

الخمسمائة إطلاق للفضاء بمعدل ٢٥ إلى ٣٠ إطلاقاً سنوياً. تقع هذه المحطة على خط عرض ٢٨,٥ شمالا وخط طول ٨١ غربا، وقد كانت خاصة بإطلاق الصواريخ البالستية (Ballistic missiles) خلال فترة الحرب الباردة.

● مركز كنيدي الفضائي

يقع هذا المركز بولاية فلوريدا بالقرب من كيب كانفيرال، ويطلق عليه بوابة الولايات المتحدة الأمريكية إلى الكون. يتم استخدام المركز من قبل وكالة ناسا الأمريكية لإطلاق وهبوط المركبات الفضائية. وقد تم إنشاؤه ليخدم منظومة أبولو (Apollo) خلال الستينات من القرن المنصرم. وبعد آخر إطلاق لأبولو في عام ١٩٧٢م طورت منظومة الإطلاق لتخدم اتحاد أبولو - سيوز (Apollo-Soyus) الروسي الصنع.

● بيكانور - كزمتروم كازاخستان

أصبح الاتحاد السوفييتي الأسبق عام ١٩٥٧م، الدولة الأولى في إطلاق قمر صناعي، والذي سمي سبوتنك-١. بدأت هذه المحطة بإطلاق الصواريخ الحربية منذ من عام ١٩٥٠م، وقد كان الإطلاق الفعلي من منطقة تايراتام الواقعة على مسافة ٤٠٠ كيلومتراً من بيكانور والتي تقع على خط عرض ٤٥,٦ شمالا وخط طول ٦٣,٤ شرقاً، ولكن لم يتم الإفصاح عن موقعها الفعلي إلا في عام ١٩٩٢م، لذلك استمرت التسمية بمحطة بيكانور. تعد هذه المحطة إحدى أكبر محطات الإطلاق



● أشهر أماكن الإطلاق العالمية.

الروسـيـة، حيث تحتوي على تسع منظومات إطلاق منها صواريخ: زينت، وأنيرجيا، وتسايكلون وبروتون إضافةً إلى خمس عشرة منصة. يعزى لهذه المحطة - ومازال - الفضل في إطلاق أولى رحلات المركبة الفضائية الروسية، وقد تم إطلاق جميع الأقمار السعودية الستة الأول من هذه المحطة.

● بلستسك - كزمتروم

أنشئت محطة الإطلاق بلستسك - كزمتروم عام ١٩٧٥م لإطلاق صواريخ مثل R7 القديمة. كانت هذه المحطة الفاعلة مع بدايات الصواريخ البالستية، والتي دخلت الخدمة في عام ١٩٦٠م. تقع محطة الإطلاق بلستسك على خط عرض ٦٢,٨شمالا وخط طول ٤٠,١شرقا، وتسمح هذه المحطة بإطلاق أقمار التجسس ذات المدارعالي البيضاوية (Highly Elliptical Orbit).

● مركز جيكوان للفضاء - الصين

أصبحت الصين عام ١٩٧٠م خامس الدول المطلقة للأقمار الاصطناعية، وكان أولها القمر ماو-١ الذي أطلق بواسطة الصاروخ مارس -١ (March-1). وقد بني هذا المركز في عام ١٩٦٠م في جيكوان على مسافة ١٨٠٠كيلومتر غرب بكين. يقع هذا المركز على خط عرض ٤٠,٦ شمالا وخط طول ٩٩,٩شرقا، وله إطلاق محدود نظراً لقربه من أجواء روسيا ومنغوليا، مما حدد القدرة على الإطلاق لمدارات معينة نتيجة للاعتبارات السياسية. تميز هذا المركز أيضاً بإطلاق أول مركبة فضائية - شنزو-٥ (Shenzhou-5) - في عام ٢٠٠٣م برائد الفضاء **ينج لوي** مما جعل الصين تصبح ثالث دولة على مستوى العالم في إرسال إنسان إلى الفضاء.

فشـــل الإطـــــلاق

يعد فشل إطلاق الصواريخ من الأمور المتوقع حدوثها عند بداية العد التنازلي لأي عملية إطلاق. ويأتي الفشل - كنتيجة مجملة - عند تعذر وصول الأقمار إلى مداراتها الصحيحة بغض النظر عن الأسباب. فرغم تكلفة الإطلاق - تتراوح ما بين ١٥مليون دولاراً أمريكياً للصواريخ التقليدية، والمليار دولار لمركبات الفضاء - وما تحتوية تلك الصواريخ من أقمار تتراوح تكلفتها ما بين المليون دولار للأقمار التقليدية إلى المليار دولار أقمار التجسس، إلا أن ذلك لم يمنع من استمرار عمليات الإطلاق، فهي في صعود مستمر، ولذلك يسعى المهتمون في هذا الجانب إلى التقليل من نسب الفشل، وذلك بدراسة الأخطاء المصاحبة للإطلاق بشكل مستفيض والاستفادة منها ومحاولة تلافيها. بلغ عدد حالات الفشل في اطلاق الأقمار الإصطناعية ٤٥٥ قمراً اصطناعياً من عدد ٤٣٧٨ عملية إطلاق منذ عام ١٩٥٧م. تتصدر الولايات المتحدة الأمريكية تلك الدول في عدد العمليات الفاشلة، والتي تصل إلى ١٥٤عملية إطلاق تحتوي على ما يقارب ٢٠٥قمراً إصطناعياً، حيث كان عدد حوادث الفشل خلال العشر سنوات الأولى منذ عام ١٩٥٧م ما يقارب ١٠١عملية فاشلة، جدول (١).

أما عن أسباب فشل الإطلاق فهي متعددة المصادر، يعد الخطأ البشري على مختلف أنماطه ومراحله من أهم العناصر الأساسية لفشل الإطلاق، فالخطأ في مرحلة التصميم أو التنفيذ أو إدارة مهمة الإطلاق هي أمور يأخذ الدور البشري النصيب الأكبر فيها. ليس هذا فحسب، فعدم كفاءة أو نقاء المواد المستخدمة على أساس ما صمم له قد يؤدي بدوره إلى فشل الإطلاق.

الدولة	نجاح الإطلاق	فشل الإطلاق
أمريكا	١١٥٢	١٥٤
الاتحاد السوفيتي	٢٥٠٠	١٦١
أوربا	١١٧	١٢
الصين	٥٦	١١
اليابان	٦٢	٩
الهند	٧	٦
إسرائيل	٣	١
البرازيل	٠	٢
كوريا ش	٠	١
فرنسا	١٠	٢
بريطانيا	١	١
استراليا	١	٠

● جدول (١) فشل ونجاح إطلاق الصواريخ في بعض دول العالم.

يبلغ عدد عمليات الإطلاق الفاشلة نتيجة التسربات التي تحدث في خزانات الوقود ٣٩٠ عملية، ويعد عدم كفاءة نقاط اللحام من الأسباب الجوهرية لهذه التسربات، وبالتالي فشل الإطلاق، كذلك فإن فشل انفصال بعض الأقمار قد يؤدي إلى إفشال المهمة برمتها. ومن الأسباب المؤدية إلى انفجار الصاروخ بأكمله ما قد يحصل من تفاعل الوقود غير المتزن، كما حدث في إحدى المحاولات الأوربية والصينية. ويوضح الجدول (٢) إحصائية بأسباب فشل الإطلاق خلال الفترة من ١٩٨٠-١٩٩٩م في عدد من الدول.

الدولة	نظام الدفع	النظام الالكتروني	إنفصال	كهرباء	هيكل	أسباب اخرى	غير معروف	المجموع
أمريكا	١٥	٤	٨	١	١	١		٣٠
روسيا	٣٣	٣	٢			١	١٩	٥٨
أوربا	٧	١						٨
الصين	٣	١			٢			٦
اليابان	٢	١						٣
الهند	١	١	١	١		١		٥
إسرائيل	١							١
البرازيل	٢							٢
كوريا ش							١	١
المجموع	٦٤	١١	١١	٢	٣	٣	٢٠	١١٤
النسبة	٥٦٪	٩,٦٪	٩,٦٪	١,٨٪	٢,٦٪	٢,٦٪	١٧,٥٪	١٠٠٪

● جدول (٢) إحصائيات أسباب فشل إطلاق الصواريخ خلال الفترة (١٩٨٠ إلى ١٩٩٩م) في بعض دول العالم.

عالم في سطور

د. حمـــزة

● **الاسم:** أحمد أمين حمزة

● **الجنسية:** مصري

● **تاريخ الميلاد:** ٨/٣/١٩٤١م

● **التعليم**

–١٩٦١م بكالوريوس العلوم (فيزياء وكيمياء) جامعة عين شمس بتقدير عام جيد جداً مع مرتبة الشرف.

–١٩٦٤م دبلوم القياسات الضوئية من جامعة عين شمس.

–١٩٦٧م ماجستير في العلوم (فيزياء) من جامعة عين شمس.

–١٩٧٢م دكتوراه الفلسفة في العلوم (فيزياء) من جامعة عين شمس.

● **الأعمال**

ـ ١٩٧٢– ١٩٧٦م مدرس بقسم الفيزياء بكلية العلوم – جامعة المنصورة .

ـ ١٩٧٦–١٩٨١م أستاذ مساعد بقسم الفيزياء بكلية العلوم – جامعة المنصورة .

ـ ١٩٨١–٢٠٠١م أستاذ الفيزياء التجريبية بكلية العلوم – جامعة المنصورة.

ـ ١٩٨٤–١٩٨٦م رئيس قسم الفيزياء بكلية العلوم – جامعة المنصورة.

ـ ١٩٨٦–١٩٩٢م وكيل كلية العلوم – جامعة المنصورة – للدراسات العليا والبحوث.

ـ ١٩٩٢–١٩٩٤م نائب رئيس جامعة المنصورة لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة.

ـ ١٩٩٤–٢٠٠١م رئيس جامعة المنصورة.

ـ ٢٠٠١م حتى الآن أستاذ الفيزياء المتفرغ ـ كلية العلوم ـ جامعة المنصورة. ـ مستشار علمي لأكاديمية طبية

● **الجوائز والأوسمة**

ـ ١٩٨٧م جائزة الدولة التشجيعية في العلوم الفيزيائية.

ـ١٩٩٢م جائزة جامعة المنصورة التقديرية في العلوم الأساسية.

ـ ١٩٩٥م نوط الامتياز من الطبقة الأولى من السيد رئيس جمهورية مصر العربية.

ـ ١٩٩٥م شهادة تقدير الرواد العلميين من أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ونقابة المهن العلمية.

ـ ١٩٩٧م جائزة الدولة التقديرية فى العلوم الأساسية.

ـ ٢٠٠٠م الدكتوراه الفخرية من الجامعة التكنولوجية بليبريس ـ جمهورية التشيك.

ـ ٢٠٠١م الدكتوراه الفخرية من جامعة الطب الثاني بطشقند ـ جمهورية أوزبكستان لدوره فى توطيد العلاقات فى المجالات الطبية بين جامعة المنصورة والجامعات الأوزبيكية.

تم اختياره في الموسوعة الدولية لسير الأشخاص (Who's Who) ثلاث مرات للأعوام (١٩٨٥ ، ١٩٩٣، ١٩٩٦م).

● **عضوية اللجان**

ـ ١٩٧٧– ١٩٨٢م عضو المعهد البريطاني للفيزياء.

ـ ١٩٧٧م زمالة الجمعية الملكية للمجهر بأوكسفورد – إنجلترا.

ـ ١٩٨٩م عضو الجمعية الدولية للبصريات ـ واشنطن.

ـ ١٩٩٥م عضو أكاديمية نيويورك للعلوم.

ـ ١٩٩٥– ٢٠٠١م عضو أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ثم رئيساً لها.

ـ ٢٠٠١م نائب رئيس لجنة قطاع العلوم الأساسية التابع للمجلس الأعلى للجامعات، ثم رئيساً للجنة منذ مارس سنة ٢٠٠٤ وحتى الآن.

● **الإنجازات الإدارية والعلمية**

أنجز الكثير من المشروعات الكبرى في جامعة المنصورة في المجالات العلمية والتكنولوجية والطبية أثناء شغله لمنصب نائب رئيس الجامعة لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة، وأثناء رئاسته لها.

له نشاط علمي تمثل في تأليف كتاب تحت عنوان "التداخل الضوئي والألياف" مشاركة مع الاستاذ الدكتور/ نايل بركات محمد، والذي أسهم إسهاماً كبيراً في المجالات التكنولوجية المتقدمة، ويعد المرجع الأساسي في القياسات الضوئية باستخدام طرق التداخل الضوئي وتطبيقها على الألياف. ترجم المؤلفان هذا الكتاب إلى اللغة العربية وصدر عن دار النشر للجامعات المصرية سنة ١٩٩٢م.

كما نشر ١٢٤ بحثاً في المجلات العلمية المتخصصة العالمية والمحلية تتعلق في مجالات تطبيقات التداخل الضوئي على الألياف النسيجية والألياف البصرية وقياس الألوان وفيزياء البوليمرات.

المصدر:

http://www.arabscientist.org/



م.بندر بن خـالـد القـاسم
م. عــبــدالله العـنقـري

تتألف منظومة الأقمار الاصطناعية من عدة أجزاء تتكامل بعضها ببعض لتؤدي الغرض المطلوب منها فيما يسمى بمهمة القمر. تختلف مهمات الأقمار الاصطناعية تبعاً لحاجات الإنسان، ومنها ما هو للتصوير ومنها ما هو للاتصال إلى غير ذلك من الاستخدامات.

تحتاج هذه المنظومة بأجزائها المتعددة إلى تحكم و توجيه، ومتابعة إضافة إلى العناية بالقمر وصيانة مداره، والاستفادة من مهمته، ومن هنا نشأت أهمية المحطات الأرضية في كونها المتحكم الرئيسي في القمر الاصطناعي من لحظة انطلاقه، ومروراً باستقراره في المدار، وحتى انتهاء عمره الافتراضي أو سقوطه، كما أنها الرابط للمستفيدين من مهمة القمر.

تعتبر المحطات الأرضية من الأجزاء الرئيسية لنظام القمر الاصطناعي، فالقمر الاصطناعي لم يطلق ـ في الأساس ـ إلا لخدمة تكون على الأرض، بمعنى مبسط لابد من مخاطب أرضي للقمر. ونظراً لأن حجم ووزن القمر الاصطناعي يكون ـ في العادة ـ محدوداً لذلك لا يوضع فيه إلا الأجزاء المهمة جداً والقادرة على التكيف مع بيئة الفضاء الخارجي وباقي الأجزاء تكون على الأرض، أي في المحطة الأرضية.

أنواع المحطات الأرضية

تنقسم المحطات الأرضية حسب مهمتها إلى نوعين هما:

● محطات التحكم

يوجد لكل قمر محطة تحكم تقوم بمهام توجيهه خلال الإطلاق، والتحكم في المدار، وتشغيل أجهزته، وتنسيق المهام المستقبلية. كما يوجد لبعض الأقمار محطة تحكم رئيسة تكون عادة كبيرة الحجم، ومحطات فرعية تقوم بوظائف مساندة للمحطة الرئيسية. ومن الأمثلة على ذلك محطة التحكم الرئيسية في أقمار عربسات الموجودة في ديراب جنوب مدينة الرياض، والتي لها محطات فرعية في تونس.

● محطات الخدمات

يتفاوت حجم محطات الخدمات وتعقيدها تبعاً لطبيعة عملها، حيث تقوم هذه المحطات بأداء تطبيقات مختلفة مثل المكالمات الهاتفية أو الصور الفضائية. ومن الجدير بالذكر أن محطة خدمات واحدة يمكنها خدمة عدة أقمار في الوقت نفسه، فمثلاً تقوم محطة استقبال الصور الفضائية في **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** باستقبال الصور من عدة أقمار استشعار عن بعد.

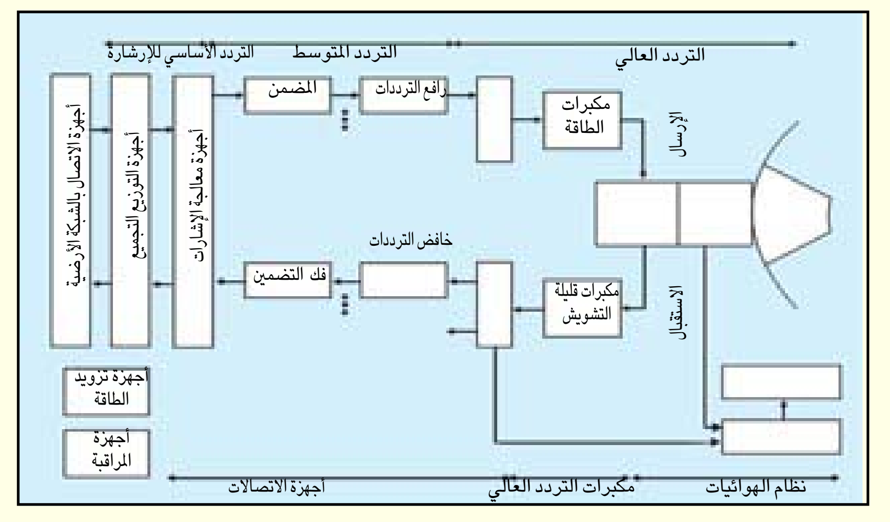
مكونات المحطة الأرضية

تتطلب عملية متابعة القمر الاصطناعي والتحكم به وجود نظام اتصالات متكامل للإرسال والاستقبال، إضافة إلى لغة اتصال لا يفهمها إلا القمر ومرسل الأوامر، كما يتطلب وجود برامج تحليلية تستطيع تحويل لغة القمر المرمزة إلى معلومات يمكن الاستفادة منها على المستويين التوجيهي والتطبيقي. ويعني ذلك أن هناك معلومات يمكن الاستفادة منها في توجيه القمر ووصف حالته، كما يتم الحصول على المعلومات التي يستفاد منها في التطبيقات التي من أجلها تم إطلاقه، مثل التصوير أو الاتصال.

تقسم المحطات الأرضية إلى عدة أنظمة جزئية تعتمد على تركيبة المحطة الهندسية، حيث تتكامل هذه الأنظمة بعضها ببعض للعناية بالإشارة الضعيفة المستقبلة من القمر وتحويلها تدريجياً إلى معلومات يمكن الاستفادة منها. تشمل هذه الأنظمة، شكل(١)، ما يلي:

● نظام الهوائيات

تعد الهوائيات في نظم الاتصالات اللاسلكية ـ خصوصاً في مجال الأقمار الاصطناعية ـ من أهم العناصر وأكثرها تأثيراً على الإشارة، لأنها الأطراف الأخيرة لنظام الإرسال التي تنتشر بعدها الموجات الحاملة للإشارات (المعلومات) في الفضاء، ومن ثم يتم استقبالها في الجهة الأخرى عن



● شكل (١) مكونات المحطة الأرضية

طريق هوائي كطرف أول في نظام الاستقبال. يعد هذا التأثير على الإشارة تأثيراً إيجابياً، حيث يضيف الهوائي إلى الموجة كسباً (Gain) لكي تتغلب على الفقد الناتج من انتشارها في الفضاء في حالة الإرسال، وفي المقابل يضيف الهوائي كسباً (Gain) للموجة الضعيفة المستقبلة.

يتكون الهوائي المستخدم في المحطات الأرضية للأقمار الاصطناعية من طبق(Dish) إرسال واستقبال يسمى هوائي القطع المكافئ (Parabolic antenna)، وهو عبارة عن طبق يقوم بعكس الموجات وتجميعها في نقطة مركزية (Focal Point)، يوجد فيها هوائي آخر (Horn Antenna) يقوم باستقبال الموجات المجمعة، ثم نقلها عن طريق الأسلاك داخل نظام الاستقبال، وعندها تنتهي مهمة الهوائي. مع العلم أن هناك علاقة وثيقة بين تردد الاتصال والكسب للهوائي(Gain) وقطر الهوائي.

من الأمثلة على نظم الهوائيات الهوائي الموجود في **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية**، شكل (٢).

الجدير بالذكر أنه يجب أن تتوفر في الهوائي الشروط التالية:

١- أن يكون ذو كسب عالي (High Gain) ، علماً بأن الكسب في هوائي طبق الإرسال والاستقبال له علاقة طردية مع مربع قطر الطبق، وأيضا علاقة عكسية مع مربع الطول الموجي للموجة.

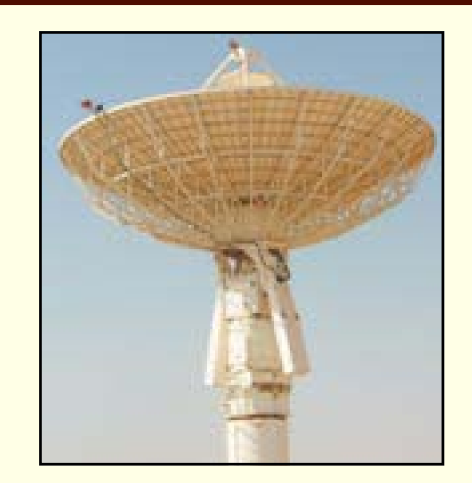
٢- أن يكون له نطاق قليل من تداخل الإشارة (Interference) في الإرسال وحساسية كبيرة للتداخل عند الاستقبال، لأن الموجة المستقبلة تكون عادة أضعف.

٣- أن يكون استقطابه نقي جداً.

٤- في حالة الاستقبال لابد أن يكون قليل التأثر بالتشويش الحراري المنبعث من الأرض أو من الفقد (Loss) الناتج من عمليات الاستقبال.

● مكبرات الاستقبال

تهدف مكبرات الاستقبال - مكبرات تقليل التشويش (Low Noise Amplifiers-LNA) - إلى تقوية الإشارة الصادرة من القمر الاصطناعي، حيث تقطع تلك الإشارات مسافات طويلة، فتصل إلى المحطة الأرضية ضعيفة جدا، فيستقبلها هوائي المحطة الأرضية. وعلى الرغم من أنه يضيف إليها كسباً إلا أنها - مع ذلك - تبقى ضعيفة، مما يحتم وجود مرحلة تعتني بالإشارة، هي عبارة عن مكبرات الاستقبال أو مكبرات قليلة التشويش، ويجب أن تكون هذه المكبرات قريبة جداً من الهوائي حتى يتسنى الحد من تأثير الأسلاك الموصلة بين المكبرات والهوائي التي تضعف الإشارة.



● **شكل (٢) هوائي استقبال** (Dish) **موجود في مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية**

ويشترط في مكبرات الاستقبال المستخدمة أن تكون قليلة التشويش نظراً لأنه يتعامل مع إشارات ضعيفة جداً. ينتشر التشويش في المكبرات بسبب تأثر الدوائر الإلكترونية الموجودة في أجزائها الداخلية بدرجة الحرارة حتى وإن كانت معزولة خارجياً. وعلى الرغم من أن هذا التشويش ضئيل جداً إلا أنه يؤثر على الإشارة المستقبلة، والتي هي في الأساس ضعيفة جداً. عليه: يجب أن تكون المكبرات قليلة التشويش قليلة التأثر بدرجة الحرارة لكي لا يكون تشويشها عالياً.

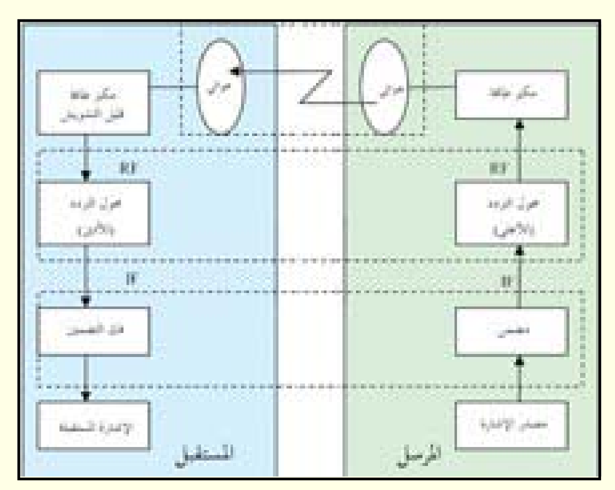
● مكبرات الطاقة

توضع مكبرات الطاقة (Power Amplifiers) لتلافي الفقد المتوقع من مرور الموجة الحاملة للمعلومات في الفضاء. يطلق على هذه المكبرات اسم مكبرات الإرسال لأنها ملحقة دائماً بجزء الإرسال. تبلغ طاقة محطات الإرسال - في العادة - واحد واط لكل قناة اتصالات وواحد كيلو واط لكل قناة تلفزيونية.

● أجهزة الاتصالات

تتطلب أجهزة الاتصالات (Telecommunication Equipment) التي تتكون من مرسل ومستقبل وضع ضوابط لهذا الاتصال، وهي ما تسمى في عالم الاتصالات (Protocol) ، أي أنه لكل طبقة من طبقات الإرسال لابد لها من طبقة معاكسة وظيفيا في طبقات الاستقبال، شكل (٣)، وتتكون أجهزة الاتصالات من الآتي:

* **أجهزة محولات التردد** (Frequency Converter)**:** وتوجد في أجهزة الإرسال والاستقبال، ولكنها تقوم بوظيفة عكسية، ففي حالة الإرسال تقوم هذه الأجهزة برفع التردد من التردد الأوسط (Intermediate Frequency-IF) والذي يكون في العادة حسب تصميم النظام على سبيل المثال (٧٠ ميجاهيرتز ، ١٤٠ ميجا هيرتز ، ١ جيجا هيرتز) إلى تردد الراديو (Radio Frequency-RF) والمقسم



● **شكل (٣) دورة الإشارة خلال نظامي الإرسال والاستقبال**

إلى نطاقات (Bands) كما في الجدول (١).
أما في حالة الاستقبال فيتم عكس العملية بخفض التردد من تردد الراديو (RF) إلى التردد الأوسط (IF).

*** أجهزة التضمين** (Modulation Equipments):
وهي أجهزة تقوم بعملية التضمين والتي هي عبارة عن حمل المعلومات أو موجة نطاق الأساس (Baseband Signal) ذات التردد المنخفض ـ مثل الصوت في المكالمات الهاتفية ـ على موجة أخرى تسمى الحامل (Carrier) لها تردد يفوق بكثير تردد موجة نطاق الأساس أو موجة المعلومات. وهناك أنواع كثيرة من التضمين تعتمد على نوع الإرسال سواء كان تماثلي أو رقمي، حيث يتم استخدام تضمين التردد (Frequency Modulation-FM) ـ وهو الأكثر استخداما في الاتصال بين القمر الاصطناعي و محطة الاستقبال ـ في حالة نظام الاتصال التماثلي. أما إذا كان نظام الاتصال رقمي فيتم استخدام تضمين تعديل إزاحة الطور (Phase-Shift keying) وهو الأكثر استخداما في الاتصال بين القمر الاصطناعي ومحطة الاستقبال.

*** أجهزة معالجة الإشارة**، وتختلف من تطبيق إلى آخر وفقاً لمهمة القمر، فلو كانت وظيفة القمر الاصطناعي التصوير؛ فإن أجهزة معالجة الإشارة تكون مخصصة للصور وكيفية تنقيتها، واستخلاص صورة نقية مفهومة المعالم. أما إذا كانت وظيفة القمر للاتصالات فتتركز مهمة أجهزة معالجة الإشارة في كيفية الوصول إلى صوت واضح مفهوم.

● أجهزة الاتصال المتعدد

يقصد بالتعدد (Multiplexing) في مجال الإرسال: إرسال عدد من الموجات المختلفة عبر قناة اتصال مشتركة (common communication channel)، ومثالاً على ذلك إرسال عدد من المكالمات الهاتفية عبر قناة مشتركة عن طريق الأقمار الاصطناعية. وهناك نوعان أساسيان من هذا التعدد هما:

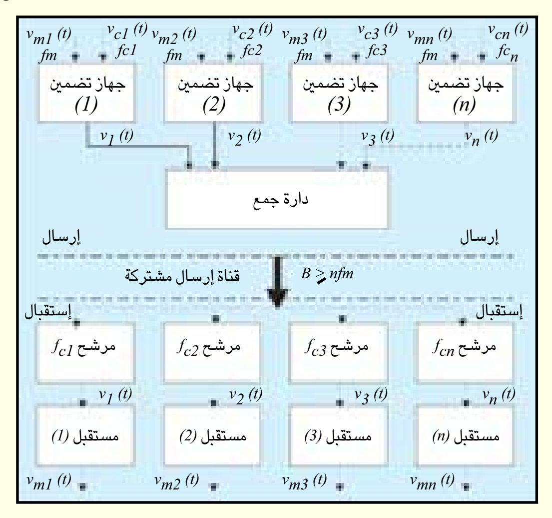
– تعدد تقسيم الزمن (Time Division Multiplexing-TDM)، ومن استخداماته الإرسال الرقمي.

الرمز	نطاق التردد
VHF	٣٠ ـ ٥٠٠ ميجاهيرتز
UHF	٥٠٠ ميجاهيرتز إلى واحد جيجاهيرتز
L	١ ـ ٢ جيجاهيرتز
S	٢ ـ ٣ جيجاهيرتز
S	٣ ـ ٤ جيجاهيرتز
C	٤ ـ ٦ جيجاهيرتز
C	٦ ـ ٨ جيجاهيرتز
X	٨ ـ ١٠ جيجاهيرتز
X	١٠ ـ ١٢,٤ جيجاهيرتز
Ku	١٢,٤ ـ ١٨ جيجاهيرتز
K	١٨ ـ ٢٠ جيجاهيرتز
K	٢٠ ـ ٢٦,٥ جيجاهيرتز
Ka	٢٦,٥ ـ ٤٠ جيجاهيرتز

● جدول (١) نطاقات التردد

ـ تعدد تقسيم التردد (Frequency Division Multiplexing-FD)، ومن استخداماته في الإرسال التماثلي في تطبيقات الأقمار الاصطناعية، وهو الأكثر استخداماً وشهرة، شكل (٤).

يلاحظ من شكل (٤) أن إشارة المعلومات أو المكالمة كما في المثال سوف تدخل على دائرة تضمين لتحمل على موجة أعلى منها تردداً، ولابد أن تكون قيم الترددات الحاملة للإشارات المختلفة متباعدة بحيث لا يحدث أي تداخل (overlap) بين موجات التضمين الناتجة. بعد ذلك تدخل موجات التضمين على دائرة جمع، ومن ثم ترسل عبر القناة في الفضاء إلى أن تصل إلى المستقبل الذي لديه مرشحات للتردد، حيث يأخذ كل مرشح التردد الخاص به، وهو في الأصل تردد الموجة الحاملة في التضمين، ثم



● شكل (٤) الإرسال والاستقبال في تعدد تقسيم التردد

تكتمل مسيرة الإشارة بفك التضمين ليتم إزالة الموجة الحاملة منها ثم تصبح المعلومات أو المكالمات عند المستقبل كما كانت عند المرسل.

● أجهزة الاتصال مع الشبكات الأرضية

يتم توصيل أجهزة الاتصال مع الشبكة الأرضية في العادة خلال مركز التقسيم (Switching Center) إما عن طريق توصيلات سلكية أرضية من نوع (coaxial cable) أو عن طريق توصيل لاسلكي بما يسمى (Radio-Relay)، ويعتمد ذلك على الطبيعة الجغرافية بين المحطة والأجهزة.

● الأجهزة المساعدة

تتكون الأجهزة المساعدة في المحطة الأرضية من:

*** أجهزة المراقبة:** وتقوم بالاتي :

– إصدار إشارات التنبيه من الأنظمة الجزئية للمحطة.

– التحكم في مفاتيح الأجهزة الاحتياطية.

– التحكم في تشغيل الأنظمة الجزئية للمحطة.

– تسجيل المعلومات الدورية عن حالة تشغيل الأنظمة الجزئية.

– تسجيل وحفظ أهم عوامل التشغيل في المحطة.

*** أجهزة القياس:** وتقوم بقياس أداء الأجهزة الأخرى، فمثلاً من خلال تعقب المحطة للقمر فإن الهوائي يتحرك باتجاه معين، عليه لابد من جهاز لمعرفة اتجاه الهوائي، وهل هو بالاتجاه الصحيح أم يحتاج إلى تصحيح؟. وهناك أجهزة قياس كثيرة تعكس أو تحاكي ما يحدث فعليا في الأجهزة أخرى.

*** أجهزة صيانة القناة:** وهي تلي أجهزة الاتصال المتعدد (Multiplexing Equipment) وتضمن الإتصال بين المحطة الأساسية وباقي المحطات، كما تضمن الاتصال بين المحطة ومركز التقسيم (switching center).

● أجهزة تزويد الطاقة

يوجد ثلاثة مصادر لتزويد الطاقة هي:

مزود الطاقة الرئيسي: ويكون عن طريق المحول الأساسي لمبنى المحطة، مع إضافة مزود احتياطي يعمل بسرعة بدء (٥–١٠) ثواني.

مزود طاقة غير متقطع (uninterrupted power supply-UPS): ويهدف إلى إنتاج جهد وتردد مستقرين.

مزود طاقة إضافي: وله جهد قليل يتراوح مابين ٢٤– ٤٨ فولت،ويستعان به في بعض الأحيان.

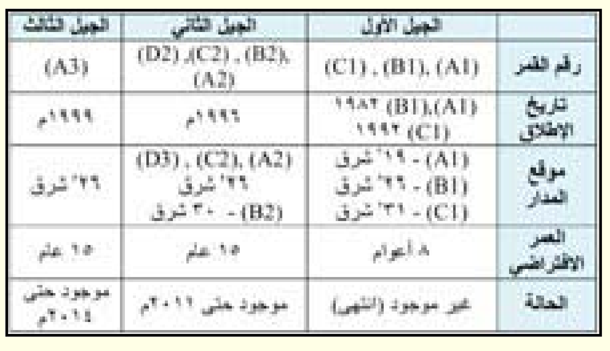
● البنية التحتية

تحتاج جميع أنواع المحطات الأرضية ـ بشكل عام ـ إلى الأعمال الهندسية الإنشائية، حيث يعتمد حجم المحطة بشكل كبير على نوعها. وهناك طريقتان لإنشاء المحطات هما:

محطات الهوائي الواحد: وفيها تكون جميع الأجهزة تحت الهوائي، وبهذه الطريقة تكون البنية التحتية بشكل عام أصغر حجماً وأكثر اقتصادية.

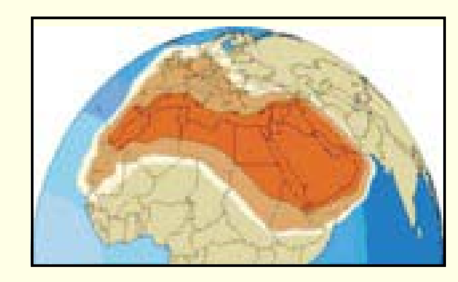
محطات الهوائيات المتعددة: وفيها ينصب كل هوائي على مبنى مستقل يحوي بداخله المعدات المتعلقة بها، والمكبر قليل التشويش، والمستقبل التعقبي، ومكبر الطاقة، وفي بعض الأحيان محولات التردد، ويكون هناك مبنى تشغيل مركزي يحتوي على معدات التشغيل وأجهزة الاتصالات، حيث يتم الربط بينه وبين الهوائيات عن طريق (Waveguide) أو أسلاك (Coaxial Cables) وتشكل تكلفة مبنى التشغيل المركزي من ٢٠٪ إلى أكثر من ٥٠٪ من تكلفة المحطة الإجمالية.

تحتاج المحطات ذات الحجم المتوسط إلى أجهزة ومعدات أقل، كما أنها تستهلك طاقة أقل، وبالتالي تكون بنيتها التحتية أقل تكلفة وتعقيدا. أما المحطات الصغيرة فتكون مصممة على شكل وحدات صغيرة مجمعة ومركبة من المصنع ولا تحتاج إلا لإعدادات بسيطة.



	الجيل الأول	الجيل الثاني	الجيل الثالث
رقم القمر	(A1)، (B1)، (C1)	(A2)، (B2)، (C2)، (D2)	(A3)
تاريخ الإطلاق	(A1)،(B1) ١٩٨٥ (C1) ١٩٩٢	١٩٩٦م	١٩٩٩م
موقع المدار	(A1) - ١٩° شرق (B1) - ٢٦° شرق (C1) - ٣١° شرق	(A2)، (C2)، (D3) ٢٦° شرق (B2) - ٣٠° شرق	٢٦° شرق
العمر الافتراضي	٨ أعوام	١٥ عام	١٥ عام
الحالة	غير موجود (انتهى)	موجود حتى ٢٠١١م	موجود حتى ٢٠١٤م

● جدول (٢) خصائص أقمار نظام عربسات



● شكل (٥) نطاق تغطية عربسات

مثال للمحطات الأرضية

يعد نظام عربسات (Arabsat) أحد الأمثلة التطبيقية لنظم الأقمار الاصطناعية والمستخدمة في بيئتنا المعاصرة، وهو من أقمار المدار الثابت، أي أن سرعة دورانه الزاوية على الأرض تساوي السرعة الزاوية لدوران الأرض حول نفسها، لذلك فإنه ينهي دورته على مداره خلال ٢٤ ساعة. حيث يبدو ثابتاً بالنسبة لسطح الأرض. الجدير بالذكر أن أغلب أقمار المدار الثابت تقع على خط الاستواء ـ خط عرض صفر ـ لذلك تعرف هذه الأقمار فقط بخط طولها.

أطلق نظام عربسات ثلاثة أجيال من الأقمار الاصطناعية، حيث تم إطلاق الجيل الأول عام ١٩٨٥م، ثم تلاه إطلاق الجيل الثاني عام١٩٩٦م، بينما تم إطلاق الجيل الثالث عام١٩٩٩م. ويوضح الجدول (٢) معلومات عن تلك الأقمار من حيث تاريخ الإطلاق، وموقع المدار ، والعمر الافتراضي، والحالة.

يوضح شكل (٥) المناطق الواقعة في نطاق بث القمر عربسات، حيث يلاحظ أن المملكة تقع ضمن المناطق الداكنة التي تكون فيها الإشارة المستقبلة جيدة مقارنة بالمناطق الأخرى مثل إيطاليا، وعليه فإن تصميم الهوائي في المملكة يختلف عن تصميمه في إيطاليا، وهناك زاويتان مهمتان في توجيه هوائي محطة الاستقبال من القمر الذي يدور في مدار ثابت مثل عربسات، هما:

● شكل (٦) زاويتا الارتفاع والسمت لهوائي الاستقبال

زاوية الارتفاع

تحسب زاوية الارتفاع (Elevation Angle) من المحور العمودي على السطح الموضوع عليه الهوائي وحتى المماس العمودي على محور القطع المكافئ (Parabolic)، شكل (٦).

● زاوية السمت

تقع زاوية السمت (Azimuth Angle) في مستوى المحور العمودي على السطح الذي يوضع عليه الهوائي، وتحسب من الشمال مع اتجاه عقارب الساعة وقوفاً عند اتجاه الهوائي، شكل (٦).

وحسب المعلومات الثابتة الخاصة بقمرعربسات (C2) ـ يقع في ٢٦° شرق خط غرينتش ـ وبعد إجراء الحسابات على عدة مدن في المملكة كما في الجدول (٣) اتضح أن زاويتي الارتفاع والسمت تختلفان باختلاف المكان، حيث تقل زاوية الارتفاع كلما اتجهنا شمالاً، بينما تزيد زاوية السمت عند التوجه شرقاً. فمثلاً تقع مدينة الرياض شمال مكة المكرمة بحوالي ثلاث درجات، ولذلك فإن زاوية الارتفاع في الرياض أقل من مثيلتها في مكة المكرمة بحوالي سبع درجات، ونظراً لأن الرياض تقع شرق مكة المكرمة بحوالي سبع درجات، فإن زاوية السمت في الرياض تزيد عن مثيلتها في مكة المكرمة بحوالي تسع درجات.

المدينة	خط الطول والعرض	زاوية الارتفاع	زاوية السمت
مكة المكرمة	٢١,٢(شمال) ٣٩,٩٩(شرق)	٦٠,٩٣°	٢١٣,١٥١°
الرياض	٢٤,٣ (شمال) ٤٦,٣٨(شرق)	٥٣,٥٤°	٢٢٢,٠٧°
جدة	٢١,٣ (شمال) ٣٩(شرق)	٦١°	٢١٢,٤٣٨°

● جدول (٣) زاويتا الارتفاع والسمت لمدن مكة المكرمة، الرياض ، جدة

عرض كتاب



أسماء الأشياء والعلم والتقنية
الإعجاز العلمي العظيم

عرض : خالد سعد المقبس

صدر هذا الكتاب عن مطابع الحميضي بالرياض عام ١٤٢٧هـ - ٢٠٠٦م. ويقع الكتاب في ٢١٦ صفحة من الحجم المتوسط ، وقام بتأليفه الأستاذ الدكتور ظافر بن علي القرني أستاذ الهندسة المساحية ونظم المعلومات الجغرافية بجامعة الملك سعود بالرياض .

ينقسم الكتاب إلى خمسة فصول ، يتناول **الفصل الأول** «العلم وعقبته الكؤدد» ، فيبدأ المؤلف أولاً بمدخل إلى العلم ويعرفه بأنه ضد الجهل، ثم يبين أن أعلى درجات العلم أن يعرف الإنسان خالقه جل في علاه، فيقدره حق قدره ، ويعبده حق عبادته. ثم يذكر أن العلماء قسموا العلم إلى علم فرض عين ، وعلم فرض كفاية. ولكي تظهر العلوم أو التقنيات فإنه لابد لصاحب التقنية من علم لينجز تقنيته، ولابد لصاحب العلم من تقنية ليظهر علمه . وهذا قاد المؤلف في المحور الثاني من هذا الفصل للحديث عن بعض العلوم والتقنيات، ويمثل ذلك بعلم المساحة التصويرية، وعلم الاستشعار عن بعد ، وعلم نظم المعلومات الجغرافية ، وتقنية النانو (استثارة الأشياء)، وتقنية الإنترنت.

أشار المؤلف في هذا الفصل إلى أن المساحة التصويرية تهتم بتصوير الأشياء على الأرض وما حولها؛ بهدف تحديد مواقعها وماهيتها ؛ وعمل خرائطها الطبوغرافية ، أو غير الطبوغرافية المختلفة. كما يشير إلى أن ظهور تقنيات الاستشعار عن بعد- تطورت بشكل كبير- يعد مهماً لدورها في عمل الخرائط الرقمية، فمن خلالها -كما أشار المؤلف- أصبح تحديد مواقع الأشياء يتم بصورة دقيقة، إلى جانب مزاياها الطيفية التي أسهمت في تسهيل عملية تفسير الصور بدقة أكبر. وقد وظفت تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) الصور الجوية والفضائية في تقنيتها . وقد عرَّف الكاتب هذه النظم بأنها: «نظم مؤلألة من أجل جمع وتخزين واسترجاع وتحليل المعلومات المكانية» . كما أشار المؤلف إلى تقنية النانو التي تعد من التقنيات الحديثة (٢٠٠٣م) التي أسهمت في مجال التقدم العلمي في بعض المجالات العلمية المختلفة ، وأن تقنية شبكة الإنترنت (١٩٩٠م) حقل كبير تصب فيه كل العلوم والمعارف والتقنيات بصورة لم تُعْرف من قبل، وأشار إلى أن هذه التقنيات تواكبت وتضافرت، حتى أصبحت المعلومة متاحة للجميع .

وختم المؤلف هذا الفصل بالاشارة إلى أن أسماء الأشياء التي تحتوي عليها وليست أعيانها هي التي تمثل العقبة الكؤود في هذه التقنيات. وهي سمة بارزة في علم المساحة التصويرية، والاستشعار عن بعد ، وفي نظم المعلومات الجغرافية. وتقنية النانو. فالبحث عن الكلمة التي تصف وتعرف تلك العلوم بات أمراً مهماً لكي ينير الدرب أمام الباحثين المتوثبين نحو «الآلة» بحيث تكون سهلة التناول عبر شبكة الإنترنت .

تناول **الفصل الثاني** "الكلمة" حيث بدأ الكاتب بمدخل إلى الكلمة بيّن فيه مكانة الكلمة كونها المحرك الأول لفعل الإنسان وعمله، وهي أداة الفكر الذي تقوم عليه الحياة برمتها. واستشهد في هذا الجانب بآيات من القران الكريم. وبعض الأحاديث النبوية الشريفة، إضافة إلى بعض الأبيات الشعرية.

ثم بدأ الحديث عن الكلمة في عصر الجاهلية في أقوال الناس المعتادة، مشيراً إلى أن للكلمة المتمثلة في الأمثال التأثير السحري في عقول الناس، تقيمهم وتقعدهم، وتجيش الجيوش وتدحرها، ومن تلك الأمثال ذات الدلالة القوية على خطورة الكلمة قولهم: «مقتل الرجل بين فكيه». ثم بيَّن الكاتب قيمة الكلمة في قوة الشعر، مشيراً إلى أن الشعر كله يدور على الكلمة. حيث استعرض الكلمة عند امرىء القيس، وطرفة بن العبد، وعمرو بن كلثوم ، والحارث

اليشكري، وعنترة بن شداد، والنابغة الذبياني، وعبيد بن الأبرص ، وزهير بن أبي سلمى . ثم تطرق المؤلف للكلمة في العصر النبوي مبيناً تأثيرها في القرآن الكريم، مستشهداً ببعض الآيات في ذلك ، حيث يخبرنا الله سبحانه وتعالى عن قوة تأثير كلمات هذا القرآن وسلطانها. ثم انتقل بالحديث عن الكلمة في أقوال الرسول صلى الله عليه وسلم الذي هو أفصح وأبلغ البشر لتقوم الحجة ، وتوضح المحجة ، فلئن كان أهل الجاهلية أبدعوا في اختصار المعاني الكبيرة في أمثال قصيرة، فإن الرسول صلى الله عليه وسلم فاقهم في ذلك كله ، فزاد على فصاحتهم فصاحة ، وعلى بيانهم بياناً.

أوضح الكاتب في هذا الفصل أن الكلمة في القول المعتاد عند المخضرمين لها تأثيرها الكبير في حياتهم، فالكلمة القوية تستميل القلب ، وترضي النفس، وتحل المشكل، كيف لا وهي التي قامت عليها دعوة الرسول صلى الله عليه وسلم، ثم تحدث الكاتب عن الكلمة في الشعر عند بعض الشعراء كالأعشى ، ولبيد بن ربيعة، وحسان بن ثابت وغيرهم. ثم توقف المؤلف مع الكلمة في العصر النبوي ، والعصر الأموي ، ثم العصر العباسي مبيناً أثر الكلمة في أقوال الناس المعتادة والشعر، مستشهداً بأقوال الشعراء في تلك العصور . وختم هذا الفصل بالحديث عن التحولات الكبرى في مسار الكلمة مبيناً بأنها كانت في الجاهلية قوية بليغة متعجرفة تثيرها أدنى الصيحات إلى أن تطورت وتنامت في العصور اللاحقة فأصبحت أكثر تداولاً وقوة لتأثرها بالمعارف الجديدة المتنامية .

أوضح الكاتب في **الفصل الثالث** الذي خصصه للحديث عن «الاسم»: أن العرب قسمت الكلام إلى اسم وفعل وحرف، فيقولون عن الاسم: بأنه كلمة يعبر بها عن شيء، والفعل كلمة يعبر بها عن فعل شيء، والحرف لايقوم بغيره . ثم بدأ باستعراض الاسم في الجاهلية في القول المعتاد وفي الشعر، واستشهد بأمثلة على ذلك . ثم ذكر الاسم في العصر النبوي في القرآن الكريم والسنة النبوية وتوقف عنده. ثم تناول الاسم عند المخضرمين في أقوالهم المعتادة وفي أشعارهم . بعد ذلك تناول الاسم في القول المعتاد وفي الشعر في العصر الأموي، ثم في العصر العباسي، مثل ما عمل في العصر النبوي. وختم الفصل بالحديث عن الوعي بالاسم والتحول الكبير الهائل في ثقافة الاسم بحسب العصور ، وعرض الجداول التي توضح التباين الهائل بين الحقبتين السابقتين للبعثة النبوية.

خصص المؤلف **الفصل الرابع** للحديث عن «أسس العلم ومنهجه»، حيث تحدث عن الاسم والإعجاز العلمي العظيم بادئاً ذلك بالإعجاز القرآني الذي يعد المرجع الأساس لكل الأسماء التي نسمي بها الأشياء التي نعالجها في معارفنا ، حيث أخبرنا الله سبحانه وتعالى أن العلم الذي فضَّل به آدم على الملائكة هو علم الأسماء التي علمه الله إياها . كما بين أسباب عجز الإنسان في الإلمام بالأسماء كلها في نقاط مختصرة . ثم تحدث عن الإعجاز النبوي موضحاً أن المعجزة التي أتى بها الرسول صلى الله عليه وسلم هي من جنس مابرع فيه كل الناس دون استثناء ، إنها الكلمة أو اللغة ، فرسالته للناس كافة .

ثم تحدث في هذا الفصل عن المفاهيم العلمية المهمة، حيث بدأها بالاسم والمصطلح ، وقد أشار إلى أن المصطلحات هي أسماء أصطلح عليها، ومع ذلك يرى المؤلف أن كلمة مصطلح جاءت إلينا ترجمة لكلمة من لغة أخرى، وإلا فالاسم حسب رأيه أعم وأشمل ، وأجدر بالتأصيل والنشر. ثم تحدث عن العلم وتصحيح المسار عن «ط» وأخواتها والجهل العريض، ومن ثم استعرض بعض النماذج على ذلك.

يرى المؤلف في هذا الفصل أن التصنيف السيء للمعارف والإصرار عليه من الأسباب التي لاتساعد على تنامي العلوم وتكاملها ، وقد ختم هذا الجزء بالحديث عن تشتيت التخصص الواحد بين عدد من الكليات . ثم ألقى المؤلف الضوء على الرؤية المغايرة للمألوف من عدة وجوه بحسب مايراها هو في ثلاث نقاط .

يختتم الكاتب كتابه **بالفصل الخامس** الذي حوى خلاصته وأهم النتائج التي توصل إليها ومن أهمها أن للنهضة العلمية والتقنية المشهودة اليوم مبتدأ غفل عنه كثير من الناس، وهو أن أصل العلم هو الوحي ، كما كان الشعر في هذا البحث الشاهد والصادق على تطور الحياة العلمية ونمائها . وأخيراً لفت المؤلف النظر إلى أهمية تصحيح مسار العلوم في المدارس والجامعات بناءً على النتائج والمعلومات التي توصل إليها .



كتب صدرت حديثاً

المدخل في تحسين جودة الخدمات الصحية: الرعاية الصحية الأولية

صدرت الطبعة الثالثة لهذا الكتاب عام ١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م عن المكتب التنفيذي لمجلس وزراء الصحة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، وهو من إعداد **د. توفيق بن أحمد خوجة** مدير عام المكتب التنفيذي لمجلس وزراء الصحة لدول مجلس التعاون.

تختلف هذه الطبعة عن ما سبقها في أنها مزيدة ومنقحة، حيث تناولت موضوع الرعاية الصحية الأولية من جميع عناصرها وما طرأ عليها من مستجدات خلال الأعوام الماضية .

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٤٥٥ صفحة من القطع المتوسط تتناول موضوعاته بالإضافة إلى تصدير لوزير الصحة السعودي ومقدمة لمعالي المدير الإقليمي لمنظمة الصحة العالمية للشرق المتوسط وتقديم للأستاذ **د.عساف العساف** وتمهيد للمؤلف .

يعد الكتاب دليل هام لممارسي المهن الصحية بمختلف تخصصاتهم خاصة المهتمين بالرعاية الصحية الأولية .

المنهاج الوطني لتشخيص وعلاج الربو

صدرت الطبعة الأولى للنسخة العربية من هذا الكتاب عام ١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م عن اللجنة العلمية الوطنية لتشخيص وعلاج الربو بوزارة الصحة في المملكة العربية السعودية.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٨٩ صفحة من القطع المتوسط وتحتوي - بجانب كلمة وزير الصحة السعودي - على: تمهيد، والإحالة وتكرار الزيارة، والبدائل العلاجية في الربو، والربو الليلي، العلاج في المستشفى، وملخص علاج النوبات الحادة للربو في قسم الطوارىء، وملاحظات هامة حول أدوية الربو، وتثقيف مريض الربو، وخطط العمل، وملحق يشمل كيفية استعمال الأنواع المختلفة من البخاخ، المراجع الأجنبية (الإنجليزية).



المـــخ المعجـــزة

قام بتأليف هذا الكتاب باللغة الانجليزية **جين كاربر (Jean Carber)** وقامت بترجمته إلى اللغة العربية مكتبة جرير حيث صدرت الطبعة الأولى عام ٢٠٠١م، ثم أعيدت طباعة الطبعة الأولى عام٢٠٠٥م.

تبلغ عدد صفحات الكتاب٣٣٥ صفحة من القطع المتوسط. ويحتوى على أربعة أجزاء.

جاء الجزء الأول بعنوان مرحباً بعصر المخ المعجزة، أما الجزء الثاني فجاء بعنوان ماذا تأكل كي تتمتع بمخ معجزة، وتناول ستة مواضيع هي:- طعام القدماء، أهم ما يحتاجه عقلك، وكيف تبني الدهون مخك أو تحطمه، وطرق جديدة رائعة يعمل من خلالها زيت السمك على حماية مخك، والسكر بوجهيه المنشط والمثبط للمخ، وكيف تجعل مضادات التأكسد أكثر ذكاء وأكثر سعادة، وكيف تقى مخك الشيخوخة، والكافيين صلاح لمخاخ الجميع. أما الجزئيين الثالث والرابع فقد تناولا على التوالى: المكملات الغذائية للمخ، وكيف تمنع المواد الضارة بالأوعية الدمويه من تدمير مخك.

مصطلحات علميّه

نقطة الأوج Apogee point

النقطة في مدار القمر الأبعد عن الأرض.

زاوية الحضيض Argument of perigee

أحد عناصر المدار، وتقاس بين النقطة التي يقطع فيها المدار خط الاستواء، ونقطة الحضيض له.

زاوية السمت Azimuth Angle

الزاوية الأفقية بالنسبة للشمال، وتساوي صفر في الشمال و ٩٠° باتجاه الشرق و ١٨٠° في الجنوب و ٢٧٠° في الغرب. وتستخدم لتحديد موقع القمر الاصطناعي أو جرم سماوي بالنسبة للمراقب من الأرض.

تغيير دوبلر Doppler Effect

تغير تردد الموجة الكهرومغناطيسية الناتج عن حركة المرسل أو المستقبل أو كليهما، وهو يقل عند ابتعادهما ويزداد عند اقترابهما، حيث يزداد طرديا مع السرعة النسبية بين المرسل والمستقبل.

اللامركزية أو الإهليجية

Eccentricity

مقياس لمقدار انحراف مدار القمر عن الدائرة، ويبلغ صفر في حالة المدار الدائري، وبين الصفر والواحد في حالة المدار الإهليجي.

زاوية الارتفاع Elevation Angle

الزاوية الرأسية بالنسبة للأفق، وتقع بين صفر باتجاه الأفق و ٩٠° لأعلى، وتحدد موقع أي قمر اصطناعي أو جرم سماوي بالنسبة للمراقب من الأرض أو هوائي الاتصال.

سرعة النفاذ Escape Velocity

أدنى سرعة تمكِّن الصاروخ من مغادرة الغلاف الجوي.

المدار الثابت Geostationary Orbit

مدار القمر الاصطناعي الذي يبدو ثابتاً في السماء بالنسبة للمراقب من نقطة على الأرض ويرتفع ٣٦٠٠٠كم عن سطح الأرض.

المسار المتعدد Multipath

ظاهرة تصاحب انتشار الإشارة الكهرومغناطيسية في الاتصالات اللاسلكية بحيث تصل للمستقبل نسختين أو أكثر من نفس الإشارة عبر أكثر من مسلك. وذلك نتيجة للعوامل الجوية، أو اصطدام الإشارة بالجبال والمباني، فتصل الإشارة بفروق زمنية بينها. ويمكن ملاحظة تأثيرها في التلفزيون عند ظهور ما يشبه الظل في الصورة.

زاوية ميلان المدار

Orbital Inclination

زاوية ميلان مدار القمر الاصطناعي عن خط الاستواء، وهي تساوي صفر عندما يدور القمر بمحاذاة خط الاستواء، و ٩٠° عندما يمر فوق القطبين.

الحمولة Payload

مجموعة من أنظمة القمر الاصطناعي تؤدي مهمة القمر الأساسية، فحمولة قمر الاستشعار عن بعد هي التلسكوب والمجسات، وحمولة قمر الاتصالات هي المستجيبات (Transponders).

نقطة الحضيض Perigee point

النقطة في مدار القمر الأقرب للأرض.

المدار القطبي Polar Orbit

المدار الذي يمر القمر فيه فوق قطبي الأرض الشمالي والجنوبي في كل دورة.

زاوية العقد الصاعدة

Right ascension of the ascending node

أحد عناصر المدار، وتقاس بين النقطة التي يقطع فيها المدار خط الاستواء وخط الاعتدال الربيعي.

المدار المتزامن مع الشمس

Sun-synchronous orbit

مدار القمر من المدار القطبي، وفيه يمر القمر فوق خط الاستواء بنفس التوقيت المحلي لتلك النقطة، ويستخدم في أقمار الاستشعار.

التثليث Triangulation

طريقة رياضية لتحديد موقع نقطة من معرفة بعدها عن ثلاث نقاط معروفة الموقع.

زاوية الابتعاد المداري

True Anomaly

الزاوية بين موقع القمر ونقطة الحضيض لمداره.

الاعتدال الربيعي

Vernal Equinox

النقطة التي تعبر فيها الشمس خط الاستواء السماوي، وتشاهد فيه فوق خط الاستواء تماما حيث تحدث في ٢٠ أو ٢١ مارس من كل عام.

المدار المؤقت Transfer Orbit

مدار يوضع فيه القمر الاصطناعي بعد الإطلاق مرحليا قبل انتقاله إلى المدار الثابت.



مساحة للتفكير

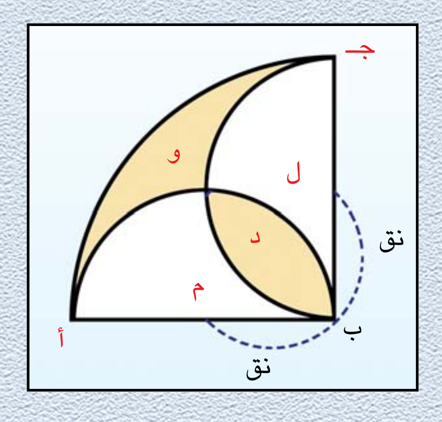
مسابقة العدد

مساحة الشكل

يمثل الشكل أ ب جـ ربع دائرة داخلها نصفي دائرة نصفي قطرهما متساويان ويساوي ربع قطر الدائرة الكبيرة .

السؤال:ـ

كيف يمكن إثبات أن مساحة الشكل المظلل (د) تساوي مساحة الشكل المظلل (و) ؟



أعزاءنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة «**مساحة الشكل**» فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي : ـ

١ـ ترفق طريقة الحل مع الإجابة.

٢ـ تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء.

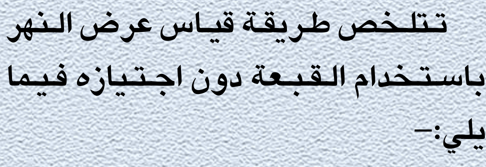
٣ـ يوضع عنوان المرسل كاملاً، ويرفق به اسم وعنوان البنك ورقم الحساب إذا أمكن.

٤ـ أن يكون الإسم ثلاثي على الأقل.

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة لاختيار ثلاثة فائزين، وسيمنح كل منهم جائزة مقدارها (٣٠٠ ريال) ، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله.

حل مسابقه العدد السابق

قياس عرض النهر



تتلخص طريقة قياس عرض النهر باستخدام القبعة دون اجتيازه فيما يلي:-

١- يرتدي الشاب الأول القبعة ذات المظلة ويقف على أحدى ضفتي النهر.

٢- يختار علامة معينة على ضفة النهر الأخرى، ثم يحني رأسه حتى تأتي حافة المظلة على تلك العلامة.

٣- يستدير الشاب إلى ضفة النهر التي يقف عليها دون أن يحرك رقبته أو رأسه إلى الأسفل أو إلى الاعلى، ثم يحدد النقطة التي يقف عندها نظره بواسطة علامة معينة أو وقوف الشاب الأخر عندها.

٤- يقيس المسافة بينه وبين الشاب الثاني أو النقطة المحددة، وهذه المسافة التوقعية لعرض النهر.

أعزاءنا القراء

تلقت المجلة العديد من الرسائل التي تحمل حل مسابقة العدد **السابق**، وقد تم استبعاد جميع الحلول التي لم تستوف شروط المسابقة، وكذلك الرسائل التي وصلت متأخرة عن الموعد المحدد. وبعد فرز الحلول وإجراء القرعة على الحلول الصحيحة فاز كل من:

١ـ عبدالله محمد علي ـ الرياض

٢ـ أيمن مصطفى محمود ـ الأردن ـ ص.ب ٤٥١٢ عمان

٣ـ خالد اسماعيل ـ الرياض

ويسعدنا أن نقدم للفائزين هدايا قيمة، سيتم إرسالها لهم على عناوينهم، كما نتمنى لمن لم يحالفهم الحظ، حظاً وافراً في مسابقات الأعداد القادمة.

كيف تعمل الأشياء

كاشف الحريق

إعداد: د. ناصر بن عبدالله الرشيد

يعد كاشف الحريق واحد من الاختراعات العجيبة بسبب استخدامه الشائع وتكلفته المتدنية التي لا تمثل شيئاً بالنسبة لأهميته حيث يمكن الحصول على جهاز من هذا النوع بمبلغ لا يتجاوز ثلاثين ريالاً، ومع هذا السعر المنخفض فإنه يشكل ـ بإذن الله ـ سبباً مهماً في إنقاذ حياة آلاف البشر سنوياً.

تتكون جميع أجهزة الكشف عن الحريق من جزئين أساسيين، هما: الحساس الذي يقوم بتحسس الدخان، ومنبه إلكتروني عالي الصوت؛ لإيقاظ وتنبيه الناس في حالة الحريق. يمكن تشغيل كاشف الحريق ببطارية ذات جهد كهربائي يساوي تسع فولتات أو بواسطة التيار الكهربائي للمنزل.

يوجد العديد من الأنواع لأجهزة كشف الحريق، ولكن سيتم التطرق في هذا العدد إلى النوعين الأكثر شيوعاً واستخداماً في وقتنا الحاضر، وهما كالتالي:

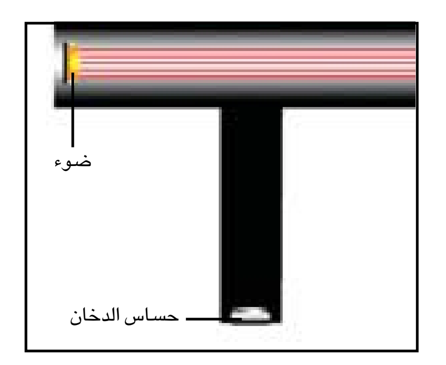
كاشف الحريق الكهروضوئي

كثيراً ما نسمع صوتاً أو رنيناً منبهاً عندما ندخل أبواب بعض المحلات التجارية، وذلك لتنبيه صاحب المحل بدخول شخص ما إلى داخل المحل. وعندما ننظر إلى الباب نجد بقرب إطاره شعاعاً ضوئياً صادراً من أحد الجانبين ـ سواء ضوء أبيض أو حزمة من الليزر ضعيف الطاقة ـ وعلى الجانب الآخر يوجد كاشف ضوئي (Photodetector) يستطيع رؤيته.

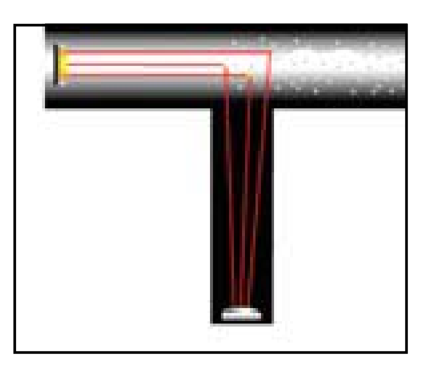
عند مرور الداخل إلى المحل من الباب، فإن جسمه يمنع وصول الضوء إلى كاشف الضوء، وبالتالي يحس الكاشف بانقطاع الضوء فيودي ذلك إلى قفل دائرة كهربائية تحتوي على جرس فيطلق الجرس ذلك الرنين.

من خلال هذه الفكرة يمكن تخيل حساساً من هذا النوع يعمل ككاشف للدخان الناجم عن الحريق، فإذا حدث حريق نتج عنه دخان يمكن أن يحجب هذا الشعاع بحيث لا يصل إلى الحساس المنبه سيعطي صوتاً تحذيرياً. ولكن استخدام هذا الجهاز لهذا الغرض يواجه مشكلتين، هما: حجمه الكبير، وضعف حساسيته، مما يجعله يحتاج إلى كمية كبيرة من الدخان وأن يكون كثيفاً لكي يحجب الضوء تماماً، وبالتالي يجعله يعمل.

ولذلك فإن أجهزة الكشف عن الحريق الكهروضوئية تستخدم الضوء بطريقة مختلفة، حيث يوجد داخل الجهاز ضوء وحساس في آن واحد، ولكن يقع أحدهما بالنسبة للآخر بزاوية قائمة، شكل (١). ففي الحالة الاعتيادية ينطلق الشعاع الضوئي بشكل مستقيم، وبالتالي لا يصل إلى الحساس. أما عندما يدخل الدخان إلى الحجرة فإن الدقائق التي يتكون منها الدخان تعمل على تشتيت الضوء فيصل جزء منه إلى الحساس، شكل (٢)، وعندئذ يطلق المنبه الصوت التحذيري.



● شكل (١) كاشف الحريق الضوئي عندما لايوجد دخان


● شكل (٢) كاشف الحريق الضوئي عند وجود دخان

الكاشف الأيوني

يعتمد كاشف الحريق الأيوني على وجود خلية دقيقة ذات فعالية إشعاعية عالية، ولهذا يعد هذا النوع أكثر الأجهزة استخداماً لرخص ثمنه ودقته في الكشف عن الكميات القليلة من الدخان.

※ مكونات الكاشف

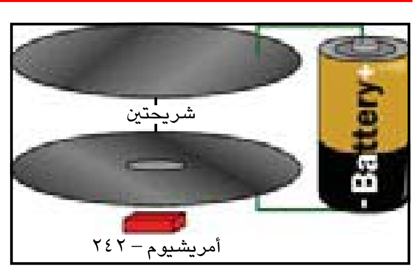
عند رفع الغطاء الخارجي للجهاز فإنه يمكن مشاهدة الأجزاء الرئيسة التالية:

ـ **اللوح الإلكتروني**، وهو عبارة عن مجموعة متنوعة من الدوائر المتكاملة والمقاومات والمكثفات التي تقوم بترجمة الإشارات إلى عمل ينفذه الجهاز بإعطاء تحذير يدل على وجود الخطر.

ـ **حجرة التأين**، و تحتوي على شريحتين معدنيتين تتصل كل منهما بأحد قطبي بطارية جافة مما يسمح بوجود فرق جهد بينهما، شكل (٣). يوجد داخل هذا النوع من الأجهزة كمية قليلة من العنصر أمريشيوم – ٢٤١ (Americium-241) المشع تقدر بـ ٠,٠٢ جم. حيث يبلغ عمر النصف لهذا العنصر ٤٣٢ سنة، ويصدر جسيمات ألفا.

تتكون حجرة التأين ـ لها لون الفضي ـ من علبة من الألمنيوم تحتوي على المصدر المؤين، كما تحتوي على شقوق طولية تسمح بحدوث تيارات هوائية. تعمل هذه العلبة نفسها كقطب سالب، وتقع في أعلى اليمين من الجهاز، شكل (٤). يوجد أسفل حجرة التأين ماسك خزفي يحتوي على الصفيحة الموجبة لحجرة التأين، ويوجد تحتها المصدر المشع.

يحتوي الجهاز النموذجي على ٠,٩ ميكرو كوري من عنصر الأمريشيوم – ٢٤١، ـ تستخدم وحدة الكوري نسبة إلى مدام كوري المرأة الفرنسية التي استخدمت عنصر الراديوم في أبحاثها ـ لقياس المواد المشعة. فعلى سبيل المثال إذا كنت تمسك في يدك ما مقداره كيوري من أي مادة، فإنك تمسك كمية من المادة التي تتعرض لحوالي ٣٧ مليار انشطار نووي في الثانية، وهذا يعني أن ٣٧ مليار ذرة في العينة تتحلل وتطلق جسيمات نووية (مثل جسيمات ألفا) في الثانية الواحدة. ومن الجدير بالذكر أن



• شكل(٣) مكونات حجرة التأين

الجرام الواحد من عنصر الراديوم يولد ـ تقريباً ـ كوري واحد من النشاط الإشعاعي.

ـ **المنبه الألكتروني**، ويقع في الجزء السفلي الأيمن من الجهاز ويكون في الغالب ذي اللون البرونزي، كما في شكل (٥).

*** آلية عمل الجهاز**

تتميز جسيمات ألفا الناتجة من عنصر الأمريشيوم بخصائص منها أنها تؤين ذرات الأكسجين والنيتروجين الموجودة في حجرة التأين. وفي هذه الحالة يتم طرد إلكترون من إلكترونات الذرة، مما يعني وجود إليكترون حر(شحنة سالبة)، وذرة فاقدة للإلكترون بشحنة موجبة. ينجذب الإلكترون السالب إلى الشريحة المتصلة بالقطب الموجب للبطارية، بينما تنجذب الأيونات الموجبة إلى الشريحة المتصلة بالقطب السالب، فيتولد عن ذلك تياراً كهربائياً بين الشريحتين. تتحسس الأجهزة الإلكترونية في الكاشف الكميات القليلة من التيار الكهربائي الناتج عن حركة الأيونات السالبة والموجبة نحو الشرائح المناسبة، فيبقى المنبه صامتاً.

حينما يدخل الدخان إلى حجرة التأين فإنه يعيق التيار نتيجة لالتصاق دقائق الدخان مع الأيونات ومعادلتها لشحنتها، وبالتالي فإن الحساس يشعر بانقطاع التيار فيصدر صوتاً منبهاً.

تعد المادة المشعة المستخدمة في هذا الجهاز قليلة جداً، كما أنها تطلق جسيمات ألفا التي لا تستطيع اختراق شريحة من الورق أو عدة سنتيمترات من الهواء، ولذا فإن خطرها قليل جداً على الصحة في الأحوال الاعتيادية، ولكنه يكون خطراً عند استنشاقه، ولذا يجب عدم العبث به.



• شكل(٤) الشكل الخارجي لحجرة التأين

نوع الجهاز المناسب

تعد جميع أجهزة الكشف عن الحريق سواءً تلك التي تعمل بالبطارية الجافة أو من كهرباء المنزل مناسبة وجيدة للقيام بالمهمة المطلوبة على أكمل وجه، إلا أن استشارة قسم مكافحة الحريق المحلي تعد ضرورية لاختيار الأفضل، ويجب التأكد من أن الجهاز تم فحصه واعتماده من قبل مختبر معترف به.

عدد الأجهزة في المنزل ومكانها

يجب أن يكون في كل دور من أدوار المنزل على الأقل جهاز واحد لكشف الحريق، ولا شك أن وجود أكثر من ذلك يساعد على اكتشاف الحريق بوقت مبكر.

يجب أن توضع أجهزة كشف الحريق قريبة من غرف النوم، سواءً على الجدران أو على السقف، وفي حالة وجودها في السقف فإنها يجب أن تبتعد عن الحائط بمسافة تتراوح ما بين ١٥ إلى ٣٠سم، كذلك يجب أن تبتعد عن السقف بنفس المسافة إذا كانت مثبتة على الحائط.

الاتصال بين الأجهزة

تتطلب سلامة شاغلي المباني ـ خصوصاً المباني متعددة الأدوارـ وجود نظام كشف حريق دقيق يتكون من عدة أجهزة إنذار وذي كفاءة عالية في إطلاق إشارة التنبيه في جميع أجزاء المبنى بمجرد ظهور الدخان في أي جزء من أجزائه، ويتم هذا بربط جميع الأجهزة في المبنى مع بعضها في شبكة داخلية.

يعمل كل جهاز من أجهزة كشف الحريق التي تعمل بالبطارية الجافة بشكل مستقل، ولا يمكن ربطها مع الأجهزة الأخرى في المنزل أو المنشأة. أما الجهاز الذي يعمل بالتيار المتذبذب (كهرباء المنزل) فإنه يمكن ربط جميع الأجهزة بعضها ببعض، فإذا أصدر أي جهاز داخل المبنى صوتاً نتيجة لوجود دخان فإن جمع الأجهزة داخل المبنى تصدر تنبيهاً حتى ولو لم يصلها الدخان، لأنها في أدوار مختلفة.



• شكل(٥) مكونات كاشف الحريق الأيوني

يوجد في هذا النوع من الكاشفات ثلاثة أسلاك (أسود، وأبيض، وأحمر). يمثل السلك الأسود الخط الحار للجهد، والأبيض الخط المتعادل، بينما يمثل السلك الأحمر خط التوصيل بين أجهزة الكشف عن الحريق في جميع أنحاء المبنى، ويمكن استخدام أسلاك كهربائية عادية ـ لا تحتاج إلى نوع خاص من الاسلاك ـ لكن يجب أن تتصل جميع أجهزة كشف الحريق في المبنى لقاطع واحد من اللوحة الرئيسية.

عند اكتشاف وجود دخان بواسطة أي من أجهزة البناية فإنه يتم إرسال إشارات ذات جهد ٩فولت من خلال السلك الأحمر، وبالتالي فإن أي جهاز يستشعر تلك الإشارة يبدأ بإطلاق صوت التحذير في الحال.

صيانة الجهاز

لكي يحافظ الجهاز على جودته ويؤدي الوظيفة التي وضع من أجلها فإنه يجب صيانته، كما يلي:

١– ضغط زر الفحص على الأقل مرة واحدة في الشهر للتأكد من أنه يعمل .

٢– تنظيف الجهاز بالهواء مرة أو أكثر في السنة.

٣– تغيير البطارية في حالة الجهاز الذي يعمل بالبطارية كل سنة، أو عندما يصدر جهاز التنبيه صوتاً يدل على أن البطارية ضعيفة. وهناك بعض الاقتراحات التي توصي بتغيير البطارية مرتين في السنة، ويمكن توقيت ذلك باختيار تواريخ يمكن حفظها بسهولة تامة مثل العطل السنوية أو تاريخ الميلاد وغيرها.

المصدر

http://home.howstuffworks.com/smoke.htm,1,2,3,4
http://home.howstuffworks.com/framed.htm_parent=smoke.htm&url=http://www.vienna.cc/networld/report_smoke_detectors.htm



استخدام الموجات السلبية للقمر الاصطناعي لتقدير رطوبة التربة السطحية للمملكة العربية السعودية

يعد عدم التقدير الدقيق للموارد المائية وتوزيعها على مستوى المناطق الشاسعة من أبرز عوائق تنمية المناطق الجافة، ونتيجة لاحتياج هذا التقدير إلى الكثير من البيانات الأرضية وبيانات الأرصاد الجوية المختلفة فإن ذلك يزيد من صعوبة التقدير الحقيقي لهذه الموارد .

تعد بيانات القمر الاصطناعي وسيلة جديدة لتقدير هذه الموارد، ولذلك قامت **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بتمويل البحث رقم (ARP–19) للباحث الرئيس **عبدالوهاب سليمان محمد مشاط** من جامعة الملك عبدالعزيز حيث انتهت الدراسة ١٠/٩/١٤٢٤هـ .

● أهداف البحث

يهدف البحث إلى تقدير رطوبة التربة السطحية على مستوى المملكة العربية السعودية باستخدام بيانات القمر الاصطناعي، وربطها برطوبة التربة المقدرة بواسطة نماذج هيدرولوجية للميزان المائي بالتربة، والحصول على أفضل علاقة رياضية فيما بينهما، ثم اختبار مدى دقة هذه العلاقة .

● خطوات البحث

استخدمت بيانات القمر الاصطناعي للمجس (SSM/I) في تقدير رطوبة التربة السطحية على مستوى المملكة العربية السعودية، حيث تم ربط رطوبة التربة المقدرة بواسطة ثلاثة نماذج هيدرولوجية، مختلفة مع درجات حرارة السطوع المقاسة بواسطة المجس للسنتين ١٩٩٥ و ١٩٩٦م للوصول إلى أفضل نموذج .

● نتائج البحث

من أهم نتائج البحث مايلي :

١– تم تقدير معدلات البخر– فتح باستخدام ست طرق مختلفة حيث ثبت من خلال تحليل التباين وجود اختلافات معنوية بين نتائجها، وأظهر تحليل الفروقات مقارنة مع نتائج وعاء البخر (PAN) أن طريقة منظمة الاغذية والزراعة العالمية (FAO) المعدلة، كانت أقرب الطرق في تمثيل الواقع من بين الطرق التي استخدمت في هذه الدراسة .

٢– أظهرت النتائج أن قيم معدلات البخر – نتح السنوية (مم/سنة) كانت عالية في المناطق الجنوبية والجنوبية الشرقية والمنطقة الغربية المحيطة بمكة المكرمة، ومتدنية في المناطق الجنوبية الغربية والشمالية الغربية من المملكة .

٣– اشارت تقديرات رطوبة التربة باستخدام ثلاثة نماذج هيدولوجية مختلفة أن النموذج الثالث يعطي أعلى التقديرات غالباً، وكانت أعلى قيم لتكرار أيام حدوث ارتفاع في رطوبة التربة تعطى بواسطة النموذج الأول .

٤– أظهر تحليل التباين الإحصائي لمحتوى رطوبة التربة وتكرار أيام البلل وجود تأثيرات عالية المعنوية (مستوى أقل من ١٪) لموقع المحطة، ونوع النموذج الهيدولوجي، والسنة، وكذلك الشهر .

٥– أظهر تحليل التباين الإحصائي وجود اختلافات معنوية (مستوى أقل من ١٪) بين النماذج الهيدرولوجية الثلاثة المستخدمة، مما يؤكد الاختلاف في الأساس الفيزيائي والرياضي وطبيعة الفروض التي تم بناء النماذج عليها .

٦– عند دراسة الإرتباط الإحصائي بين

محتوى رطوبة التربة بالنماذج الهيدرولوجية وبين درجات حرارة السطوع المختلفة بواسطة المجس (SSM/I)، ومن ثم استنتاج أفضل نموذج تمثيل من بينها، كانت دلائل درجات رطوبة التربة (كنسب مئوية مم٣/مم٣) دوما الأعلى إرتباطا عن باقي دلائل الرطوبة المعبرة عن عمق المياه المخزنة في جوف التربة (مم)، لذلك كان التركيز عليها في الدراسة زيادة عن باقي الدلائل.

٧- كانت نسبة رطوبة التربة المقدرة بالنموذج الهيدولوجي الأول الأعلى إرتباطاً إحصائياً مع درجات حرارة السطوع في معظم النتائج المعطاة .

٨- تحسنت معاملات الارتباط الإحصائي لفصل الشتاء عندما تم تقسيم النتائج حسب المواسم المناخية (صيفاً-شتاءً)، كما تحسنت معاملات الإرتباط الإحصائي في المناطق المتوسطة الارتفاع عن بقية المناطق الجبلية والمنخفضة عند تقسيم النتائج حسب الارتفاعات الطبوغرافية، بينما لم تظهر نتائج التحليل أي فروقات تذكر بين حالتي القمر الاصطناعي صاعداً أو منحدراً عند دراسة نتائج جميع المحطات مجتمعة للعامين ١٩٩٥ و ١٩٩٦م.

٩- لوحظ أن نتائج معاملات الإرتباط بين محتوى الرطوبة ودرجة حرارة السطوع لكل محطة قد تحسنت بشكل كبير عن الحالات السابقة، وعند إعادة التحليل باعتبار المتغيرات المتعددة (Multi Regression) بين رطوبة التربة ودرجات حرارة السطوع لوحظ ازدياد التحسن بشكل أكثر من اعتبار المتغير الواحد .

١٠- تم استنتاج نماذج التمثيل الرياضي الإحصائي بين محتويات رطوبة التربة ودرجات حرارة السطوع لكل محطة منفصلة باستخدام نظام المتغير المستقل الواحد، ونظام تعدد المتغيرات، فكان التمثيل في الثانية الأعلى ارتباطاً إحصائياً، كذلك تم استنتاج النماذج الإحصائية غير الخطية (لحالة المتغير الواحد) حيث تم التحقق من النماذج الرياضية المستنتجة بصورة خطية لحالة متغير واحد مستقل، وذلك بمقارنة نتائج الرطوبة المقدرة بهذا النموذج مع نتائج الرطوبة الأرضية المستنتجة بواسطة النموذج الهيدولوجي الأول لنتائج عام ١٩٩٧م لكل محطة بشكل منفصل. وقد ظهر تقارب بين النتيجتين لمعظم المحطات، حيث وصل معامل الإرتباط الإحصائي إلى قيم أكبر من ٠,٥ لعدد ١٤ محطة من أصل ٢٣ محطة، حيث أظهرت محطة القصيم أعلى معامل إرتباط (٠,٨٢٧) .

● التوصيات

بالنظر لاتساع منطقة الدراسة والتطبيق التي امتدت لتشمل جميع مناطق المملكة، فإن هناك العديد من التوصيات يرى الباحثون أخذها في الاعتبار عند إجراء دراسات مستقبلية، ومن هذه التوصيات مايلي :

١- دراسة العلاقة الفيزيائية بين الإنبعاثية (درجة حرارة التربة)، ودرجة حرارة التربة، ومحتوى رطوبة التربة، ثم الربط الفيزيائي بين الإنبعاثية ومحتوى رطوبة التربة مع قياسات القمر الاصطناعي (درجات حرارة السطوع) .

٢- إعادة هذه الدراسة باستخدام بيانات أكثر من قمر إصطناعي وصولا لأفضل نتائج ربط بين قياسات المجس للقمر الاصطناعي مع محتوى رطوبة التربة .

٣- الربط المباشر بين القياسات الحقلية لرطوبة التربة مع قياسات المجس للقمر الاصطناعي حيث يُقْتَرَح قياس رطوبة التربة بواسطة مجسات رطوبة أرضية وإرسال القياسات آليا إلى محطات أرصاد جوية لربطها في نفس الوقت مع قياسات الأقمار الاصطناعية المارة على نفس المنطقة .

٤- دراسة تأثير التغطية السطحية على تقدير رطوبة التربة بواسطة الأقمار الاصطناعية، حيث تعتبر من المواضيع الهامة لزيادة فهم المتغيرات.

٥- الدراسة التفصيلية للعلاقة بين نوع السطحية (القوام - اللون) ونتائج رطوبة التربة المقدرة بواسطة المجس .

٦- التحقق من مدى الترابط بين محتوى رطوبة التربة والرطوبة المقدرة بواسطة مجس الأقمار الاصطناعية .

من أجل فلذات أكبادنا

قطع المواد ولحمها

لايمكن للإنسان أن يتصور سهولة قطع ولحم كثير من المواد الصلبة ـ مثل الحديد والنحاس وغيرها ـ باستخدام الحرارة العالية، ولكن هذا ما يحدث بالفعل، حيث تعمل الحرارة على صهر الفلزات، وبالتالي تضعف قوى التجاذب بين ذراتها، ومن ثم ينفصل جزء من الفلز عن الآخر عند المنطقة المحددة. أما في حالة لحم الفلز لزيادة الطول أو المساحة أو السمك فإنه يتم تسخين الطرفين المراد لحمهما حتى تنصهر طبقة رقيقة من كل منهما ثم بعد ذلك يقرب الطرفان إلى بعضهما حتى يتلامسا، وعندما يبردان فإن قطعتي الفلز ستلتحمان مع بعضهما بقوة.

يستخدم غاز الأسيتيلين ـ مركب هيدروكربوني ـ كمصدر للحرارة حيث ينتج عنه لهب عالي الحرارة عندما يحترق في الهواء، وحرارة أعلى عندما يحترق بالأكسجين النقي.

يستخدم عمال اللحام آلة يطلق عليها مشعل الأسيتيلين الاوكسيجيني، حيث يمكن التحكم بهذه الآلة بدقة تامة للحصول على لهب صغير وذي حرارة عالية يوجه بدقة عالية إلى المكان المطلوب، كما يمكن استخدام المشرط الحراري ـ يستخدم خليط من الأكسجين والبروبان ـ لقطع المواد.

يسعدنا أن نقدم لفلذات أكبادنا تجربة مبسطة توضح اثر الحرارة في تسهيل عملية القطع واللحم، وذلك فيما يلي:

● الأدوات

٤ شمعات، وسكين بمقبض خشب أو بلاستيك، وثقاب (أعواد الكبريت)

● خطوات العمل

١- حاول قطع واحدة من الشمعات بالسكين وهي باردة، ماذا تشاهد؟

٢- أشعل الشمعة الثانية وسخن بها نصل السكين ثم حاول مرة أخرى قطع الشمعة بالسكين الساخنة، ماذا تشاهد؟

٣- قرب طرفي الشمعتين الباقيتين إلى بعضها وهما بشكل بارد، ماذا تشاهد؟

٤- سخن نصل السكين مرة أخرى ثم ضعه بين طرفي الشمعتين لفترة وجيزة ثم اسحب السكين ولامس طرفي الشمعتين مع بعضها حتي يتجمد الشمع المنصهر من كلتا الشمعتين، ثم حاول أن تفصلهما، ماذا تشاهد؟

● المشاهدات

١- نشاهد في الحالة الأولى صعوبة قطع الشمعة، شكل (١).

٢- نشاهد في الحالة الثانية سهولة قطع الشمعة حتى بدون ضغط قوي على السكين، (٢).

٣- نشاهد في الحالة الثالثة عدم إلتحام الشمعتين ببعضهما.

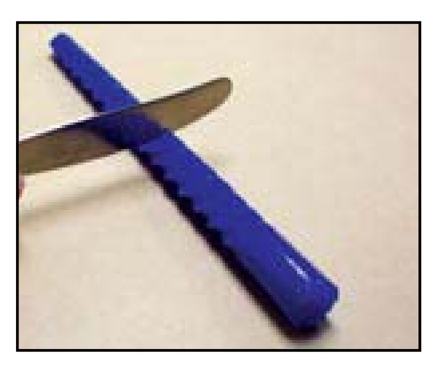
٤- نشاهد في الحالة الرابعة إلتحام الشمعتين مع بعضهما ، شكل (٣).

● الإستنتاج

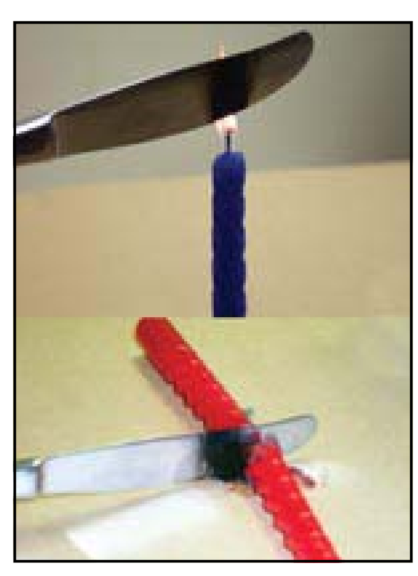
نستنتج من المشاهدات السابقة أنه يمكن استخدام الحرارة في قطع ولحم المواد مثل الفلزات وغيرها.

المصدر

Young Scientist, Discovering Gases, Vol. 3



شكل (١)



شكل (٢)



شكل (٣)

الهندسة الوراثية لعلاج السرطان

تمكن العلماء من تحويل بعض خلايا مرضى سرطان الجلد (Melanoma patients) إلى خلايا مقاومة للسرطان عن طريق إدخال مورث لها، مما يعد أول خطوة للعلاج بالمورثات (Gene therapy).

سبق هذه الخطوة - بعدة سنين - نجاح محدود لعلاج بعض أنواع السرطان باستخدام مايسمى بتقنية "نقل الخلية بالتبني" (Adoptive Cell tranfer). تعتمد هذه التقنية على القدرة الطبيعية لبعض الخلايا المناعية - خلايا-ت والخلايا اللمفاوية - للتعرف على الخلايا السرطانية عند بعض المرضى ومن ثم قتلها، وتبدأ خطوات هذه التقنية بعزل الخلايا المناعية الأكثر ضراوة في قتل الخلايا السرطانية وإكثارها في المختبر، ومن ثم تحطيم الخلايا الأقل ضراوة، واستبدالها بالخلايا التي تم إكثارها لتقوم بدورها في القضاء على الخلايا السرطانية للمريض.

يذكر **ستيفن روسنبرج** (Steven Rosenberg) من معهد السرطان القومي في ميرلاند أن التقنية المذكورة -نقل الخلية بالتبني- لاتصلح لأغلب مرضى السرطان، فمثلاً لا توجد الخلايا المختصصة في قتل خلايا الجلد إلا في ٥٠٪ من المرضى، كما أن الخلايا المتخصصة في قتل الأنواع الأخرى من السرطانات -الثدي، الرئة، الكبد ... - الخ - من الصعب وجودها في الأشخاص المصابين بهذه السرطانات.

وفي خطوة مهمة لتطوير تقنية نقل الخلية بالتبني لعلاج الأمراض السرطانية الأخرى قام **روسنبرج** ومجموعته بعزل بعض خلايا - ت من دماء ١٧ شخص من مرضى سرطان الجلد الميئوس من علاجهم، ثم أضاف إليها فيروس معين له القدرة على تصنيع بروتين يدعى (MART-1) على سطحها، مما يجعل خلايا-ت المحورة وراثياً قادرة على التعرف على خلايا سرطان الجلد وقتلها.

قام الباحثون بغرس الخلايا المحورة وراثياً في الخلايا الأم التي أخذت منها سابقاً، حيث أظهرت النتيجة تحسناً مذهلاً في حالة اثنين من المرضى، وتم شفاءهم الكامل من المرض بعد شهرين من عملية الغرس. أما بقية المرضى الخمسة عشر فقد تم قتل ٨٥٪ من خلاياهم السرطانية.

ويذكر **روسنبرج** أنه على الرغم من الاختلاف في مستوى شفاء المرضى بواسطة هذه التقنية، إلا أن استمرار وجود الخلايا المقاومة للسرطان في أجسام المرضى يعد من العلامات المشجعة، ويؤكد نجاح هذه الطريقة في علاج السرطان إذا تم تطويرها مستقبلاً، وهو مايعمل عليه الباحثون.

المصدر :

www.sciencenews.org/articles/20060902/fob1.asp

اثنا عشر كوكباً للمجموعة الشمسية

اقترح علماء الفلك خلال انعقاد الجمعية العمومية للاتحاد العالمي للفلك (International Astronomical Union-IAU) المنعقد في سبتمبر ٢٠٠٦م ببراغ في جمهورية التشيك: أن يصبح عدد كواكب المجموعة الشمسية اثني عشر كوكباً بدلاً من الكواكب التسعة المعروفة سابقاً، حيث سينضم إلى تلك التسعة كل من: الكويكيب سيرس، والقمر شارون (Charon) الذي يدور حول كوكب بلوتو، ومجموعة كبيرة من الأجسام خارج المجموعة الشمسية تسمى (2003UB313).

قامت الجمعية العمومية للاتحاد العالمي للفلك (IAU) بتكليف لجنة مكونة من سبعة أشخاص تضم فلكيين وكتاب وعلماء تاريخ بإعادة تعريف الكوكب السيار، وقد اتفقت اللجنة على تعريفه بأنه: "أي جسم يدور حول نجم وليس بنجم، وليس بقمر يدور حول كوكب، وأن تكون له قوة جاذبية كافية تجعله مستدير الشكل".

ويذكر **نيل تايسون** (Neil Degvasse Tyson) مدير قبة هايدن الفلكية في نيويورك أنه تم أخيراً تعريف الكوكب بعد ٢٥٠٠ عام من الجدل، خاصة بعد اكتشاف أجسام تقع بعد كوكب نبتون فيما يسمى بحزام **كويبر** (Kuiper belt) الذي يقع فيه كوكب بلوتو.

يختلف كوكب بلوتو عن كواكب المجموعة الشمسية الثمانية المعروفة بأنه صغير الحجم مقارنة بها، وله مدار غير مألوف، وله صفات مشتركة مع حوالي ألف من الأجسام الموجودة في حزام **كويبر**. فضلاً عن ذلك فإن علماء الفلك وجدوا أن مجموعة (2003UB313) أكبر حجماً من بلوتو.

ويذكر **مايك براون** (Mike Brown) - من معهد باسادينا للتقنية ومكتشف مجموعة (2003UBB13) - أنه يجب الاعتراف بخطأ إطلاق اسم الكوكب على بلوتو، ولكن بما أنه محبوب لدى كثير من الناس فمن الصعب وضعه أقل منزلة من الكوكب.

عليه فإن اللجنة المكلفة أبقت على بلوتو ليكون كوكباً، وأضافت إليه قمره شارون ليكونا الكوكبين المزدوجين. وبذلك تصبح المجموعة الشمسية كالآتي :-

عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل، أورانوس، نبتون، إضافة إلى مجموعة سيرس المعروفة بالكواكب القزمة، وكذلك المجموعة الجديدة بلوتو، وشارون، و(2003UB323) المعروفة بالكويكبات الثلجية التي ستضم مجموعات أخرى، منها ٤١ جسماً تم اكتشافها حتى الآن خارج المجموعة الشمسية.

المصدر :

http://www.sciencenewsorg/articles/20060819/fobl.asp.

سرطان الغدة الدرقية واشعاع تشرنوبل

بالرغم من مرور عقدين من الزمان على حادث الانفجار النووي في تشرنوبل إلا أن دراسة حديثة أشارت إلى وجود حالات لسرطان الغدة الدرقية من جراء التعرض لليود المشع الذي صدر عن الحادث المذكور، خاصة بين الذين كانوا أطفالا ومراهقين وقت الحادث.

أدى حادث تشرنوبل في عام ١٩٨٦ إلى تعرض عدد كبير من مواطني بيلا روسيا وأوكرانيا وروسيا الاتحادية لمواد مشعة غنية باليود والسيزموم. وقد أشارت عدة دراسات سابقة إلى أن التعرض لأنواع معينة من الإشعاع تزيد من حالات الإصابة بسرطان الغدة الدرقية بين الأطفال والمراهقين، غير أن قليلاً من تلك الدراسات قد تناولت أثر التعرض لليود المشع، بل إن هناك ثلاث دراسات فقط تعرضت لعلاقة حادث تشرنوبل بهذا النوع من السرطان.

قام **جفري هاو** (Geoffrey R.Howe) ومجموعته من جامعة كولمبيا بنيويورك بمسح حالة ١٣١٢٦ من مواطني أوكرانيا كانت أعمارهم عند حادث تشرنوبل أقل من ١٨ عاماً، حيث قاموا بتقدير الجرعة الاشعاعية لكل شخص من المجموعة المذكورة، وذلك باستخدام قياسات الإشعاع في الغدة الدرقية بعد حادث تشرنوبل مباشرة. اتضح من مسح القياسات الإشعاعية وجود ٤٥ حالة من سرطان الغدة الدرقية من المجموعة المذكورة مقارنة بـ ١١,٢ حالة متوقعة في الأماكن التي لم يصلها الاشعاع. إضافة لذلك أشارت الدراسة إلى أن الإصابة بالسرطان المذكور أقل عند الأشخاص الذين كانت أعمارهم أكثر من ١٨ عاماً وقت الحادث المذكور، أي أن فرص التعرض للسرطان تزيد عند الأشخاص الذين كانوا أطفالاً أو مراهقين وقت الحادث. ويذكر الباحثون أن ٧٥٪ من حالات الإصابة بسرطان الغدة الدرقية في منطقة الدراسة لم تكن تحدث لولا مشيئة الله ثم ذلك الحادث، الأمر الذي يفسر الأثر الفعال لليود المشع في زيادة حالات السرطان.

المصدر :-

http://www.sciencedaily.com/releases/2006/07/060714175324.htm



مـع القـــراء

قراءنا الأعزاء

لازال بريد المجلة يستقبل رسائلكم التي تذخر بعبارات الشكر والثناء على المجلة والقائمين عليها. ونحن إذا نقدر لكم هذا الإطراء الذي يخجل تواضعنا نؤكد لقرائنا الأعزاء أننا سنحاول أن نكون عند حسن ظنكم بنا وسنبذل كل جهد في الرقي بالمجلة حتى تسهم في نشر الوعي العلمي في عالمنا العربي.

● **الأخت الكريمة / رشا إسماعيل خليل ـ العراق**

ببالغ الشكر تلقينا رسالتك التى تحمل فى طياتها الثناء العاطر على **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** ، أما بخصوص المعلومات التى طلبتيها فقد أحلنا رسالتك إلى جهة الاختصاص، ونأمل أن يتحقق طلبك.

● **الأخ الكريم / مصطفي عشيبة ـ الجزائر**

بكل فخر واعتزاز تسلمنا رسالتك التى تحمل فى طياتها وصفاً دقيقا لأهداف المجلة التى أشرت إليها في رسالتك . كما يسعدنا إفادتك بأننا لانهمل أية رسالة تصل الينا ونرد عليها بالطريقة المناسبة. أما بخصوص رغبتك الإشتراك في المجلة فإنه يسرنا إفادتك إدراج اسمك في قائمة الإهداءات ونأمل أن تصلك باستمرار .

● **الأخ الكريم / النذير جورى المكي ـ الجزائر**

نشكرك على رسالتك ويؤسفنا تأخر وصول المجلة إليك لأسباب لانعلمها ، وسيتم تحديث عنوانك ونأمل أن يستمر وصولها اليك، وبدون تأخير، شاكرين تواصلك مع المجلة.

● **الأخت الكريمة / نوال باحوز ـ الجزائر**

تلقينا رسالتك وفهمنا مضمونها، ويؤسفنا الاعتذار عن تحقيق طلبك لعدم توفره لدينا ، كما أنه ليس من إختصاصنا إهداء كتب ليست من إصداراتنا.

● **الأخت الكريمة / غدير محمد مبارك باحيد ـ جدة**

يسعدنا نتقدم لك بالشكر الجزيل على ثنائك العاطر على المجلة ، كما يسعدنا إدراج اسمك في قائمة الإصدارات، ونأمل أن تصلك الأعداد القادمة بشكل متواصل.

● **الأخ الكريم / شراديد الأخضر ـ الجزائر**

يؤسفنا عدم استطاعتنا تزويدك بجميع الأعداد التي طلبتها لأنها غير متوفرة ، ولكن سنحاول تزويدك بالمتوفر منها، أما بخصوص المقال الذى أرسلت فيصعب نشره فى الوقت الحاضرلأنه كما تعلم المجله تتبع منهج الموضوع الواحد، ولن يتم إصدار أية أعداد تتعلق بالبيئة في القريب العاجل.

● **الأخت الكريمة / نبيلة صغراوي ـ الجزائر**

نشكرك ثنائك العاطر على المجلة، كما يسعدنا إفادتك بإدراج اسمك فى قائمة الإهداءات، وسنحاول تزويدك بالأعداد التى تغطي مواضيع فيزيائية حسب الإمكان.

● **الأخ الكريم / عبد القادر الجيلاني نواري ـ الجزائر**

نشكرك على رسالتك، ويسعدنا تواصلك معنا وسيتم بإذن الله تعالى تلبية طلبك وتغير عنوانك حسب ماذكرت في رسالتك.

● **الأخت الكريمة / عائشة محمد الحاج بو عافية ـ الجزائر**

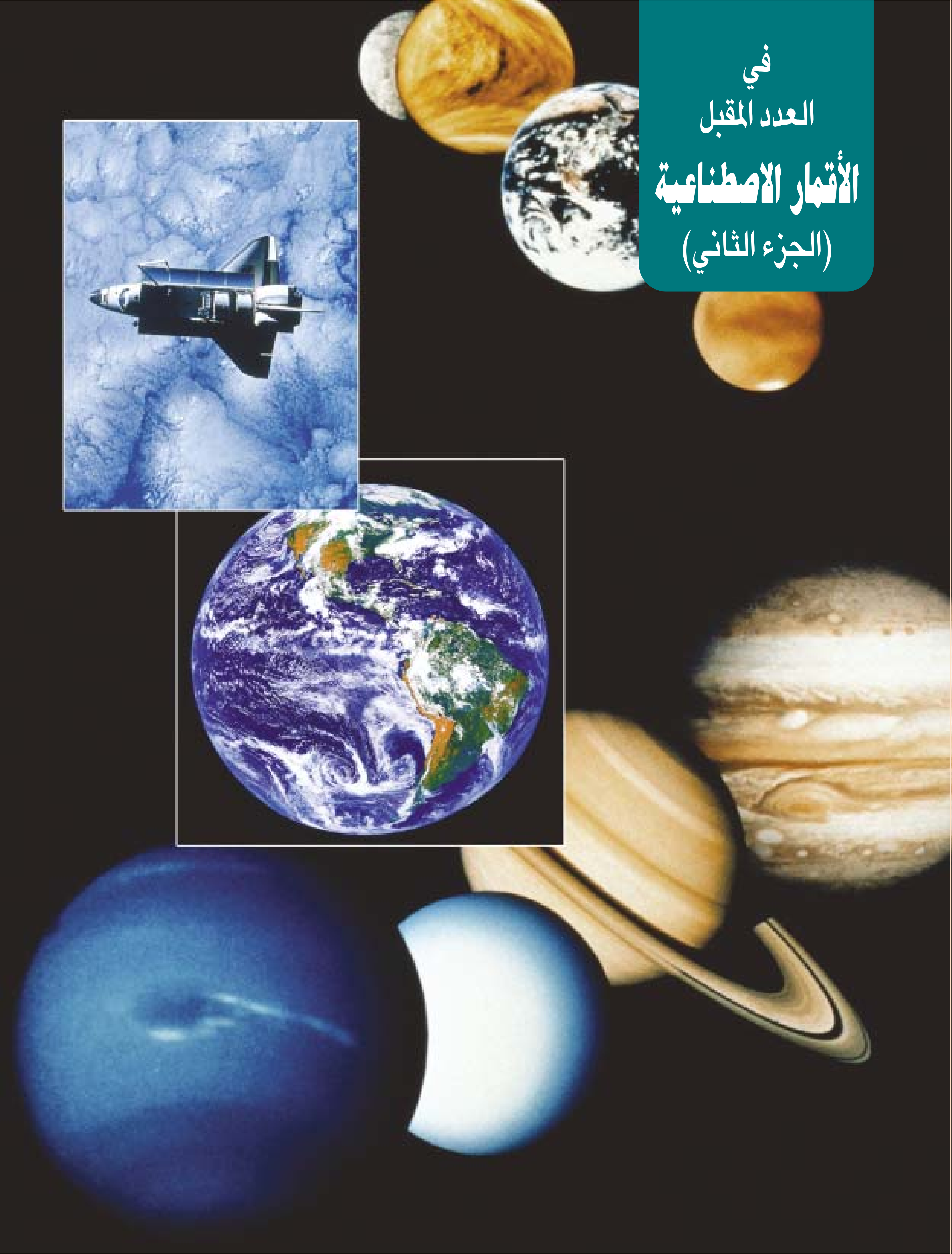
تسلمنا رسالتك ويسعدنا أن نكون أول مجلة تراسلينها، وسنحاول إدراج اسمك في قائمة الإهداءات حسب الإمكان وفي أقرب فرصة، ولك منا الشكر والتقدير.

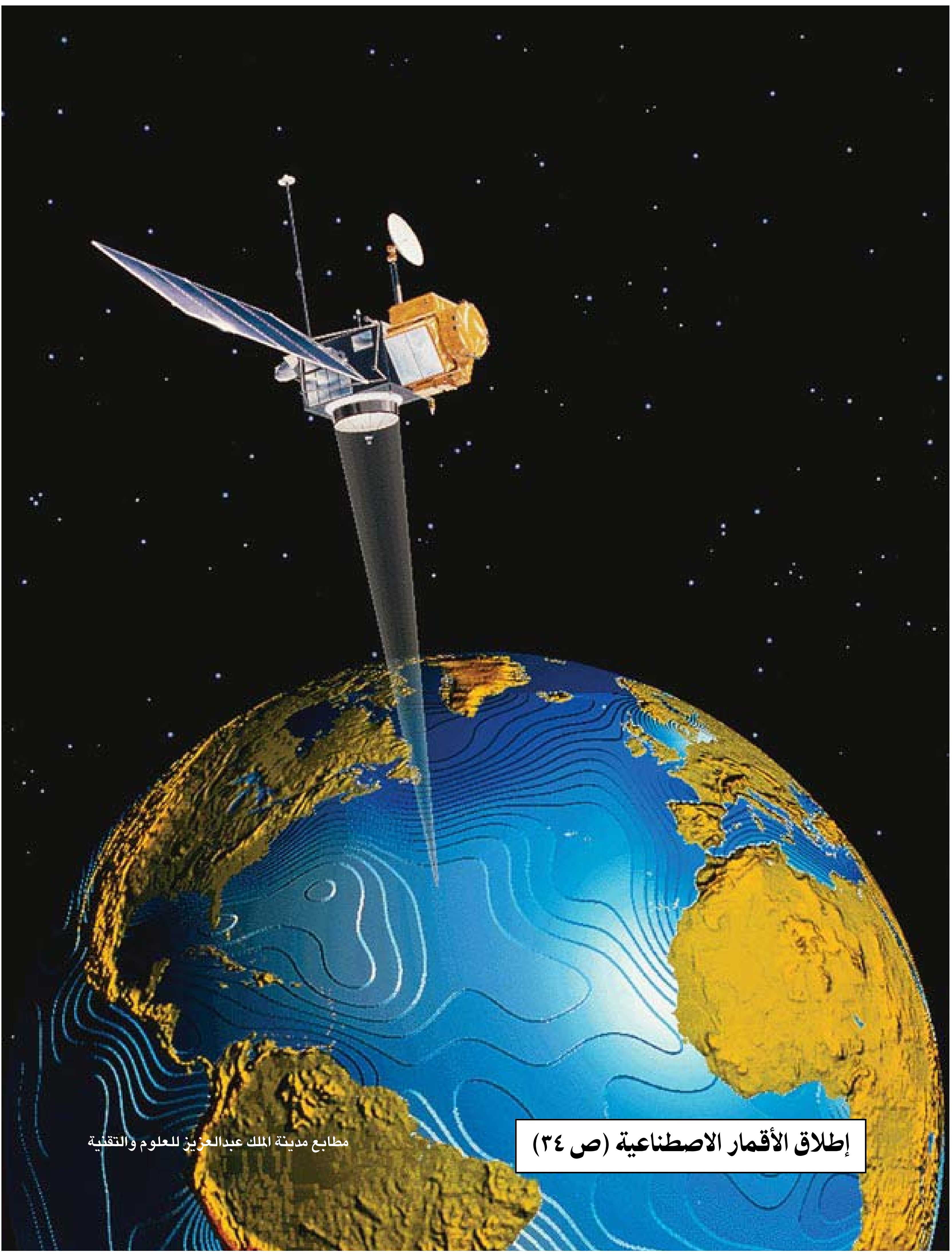
● **الأخ الكريم / عامر حجازى ـ الجزائر**

تلقينا رسالتك والنموذج المرفق بها، ويؤسفنا إفادتك بأن هذا ليس من اختصاصنا.

● **الأخ الكريم / رأس الواد فوزى ـ الجزائر**

نشكرك على رسالتك، وسنحاول إدراج اسمك فى قائمة الإهداءات حسب الإمكان.


في
العدد المقبل
الأقمار الاصطناعية
(الجزء الثاني)



إطلاق الأقمار الاصطناعية (ص ٣٤)

مطابع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية



مجلة علمية فصلية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية • السنة الحادية والعشرون• العدد الحادي والثمانون • محرم ١٤٢٨هـ/يناير ٢٠٠٧م

الأقمار الاصطناعية

(الجزء الثاني)

- الأقمار العسكرية
- أقمار البحث والإنقاذ
- أقمار الهواة

ISSN 1017 3056

بسم الله الرحمن الرحيم

منهـــاج النشـــر

أعزاءنا القراء :

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة :ـ

١ـ يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط أن لايفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها .

٢ـ أن يكون ذا عنوان واضح ومشوق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال .

٣ـ في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال .

٤ـ أن لايقل المقال عن ثماني صفحات ولايزيد عن أربع عشرة صفحة مطبوعة .

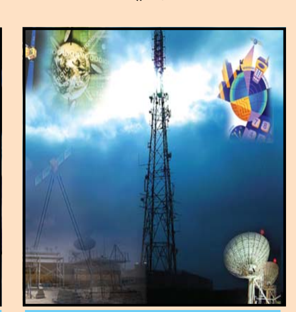
٥ـ إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها .

٦ـ إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .

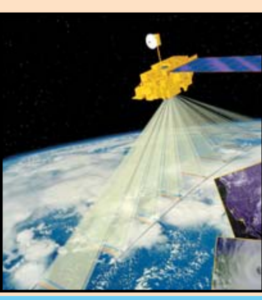
٧ـ المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها .

يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية تتراوح مابين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ ريال .

محتويـــات العـــدد



أفمار الاتصالات



أقمار الطقس





أقمار البحث والإنقاذ

المراسلات

رئيس التحرير

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ـ الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر

ص.ب ٦٠٨٦ ـ الرمز البريدي ١١٤٤٢ ـ الرياض

هاتف: ٤٨٨٣٤٤٤ ـ ٤٨٨٣٥٥٥ ـ ناسوخ (فاكس) ٤٨١٣٣١٣

البريد الإلكتروني : **jscitech@kacst.edu.sa**

Journal of Science & Technology

King Abdulaziz City For Science & Technology

Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086

Riyadh 11442 Saudi Arabia

العلوم والتقنية





كلمة التحرير

قراءنا الأعزاء

يسعدنا أن نتقدم لقرائنا الكرام بأحر التهاني وأطيب التبريكات بمناسبة حلول عيد الأضحى المبارك، كما يسعدنا تهنئتهم بالعام الهجري الجديد سائلين المولى القدير أن يعيدهما على الأمتين العربية والإسلامية بالعز والتمكين، إنه على ذلك قدير وبالإجابة جدير.

قراءنا الأعزاء

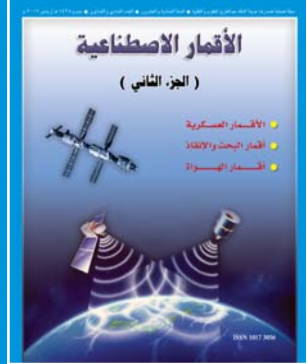
أدت ثورة الأقمار الاصطناعية إلى نقل الإنسان من الأرض إلى الفضاء، ليس بجسمه، ولكن بهيمنته عليها عن طريق الفضاء، فقد أصبح هناك آلاف الأقمار الاصطناعية التي تجوب الفضاء القريب منها والبعيد عنها. وهذه تختلف في مهامها والأهداف المراد منها تحقيقها، فكان لها إيجابيات كثيرة، حيث من إيجابياتها أنها ساهمت مساهمة فعالة في تحقيق رفاهية الإنسان، إذ وفرت الاتصالات السريعة والجيدة، فاختصرت الزمن والمسافة، كما ساهمت في دراسة الطقس والتعرف على الأحوال الجوية، والمساعدة في إنقاذ البشر ووسائل نقلهم من الطائرات والسيارات والسفن في الجو والبر والبحر، إضافة إلى مساهمتها الفعالة في دراسة الأجرام السماوية ونقل صور حية عن أجوائها ومناخاتها وطبيعتها الطبوغرافية. ناهيك عن التطبيقات العديدة في المجالات العسكرية والاتصالات والنقل وتخطيط المدن وغيرها من التطبيقات.

قراءنا الأعزاء

يسعدنا في الجزء الثاني من موضوع "الأقمار الاصطناعية" أن نغطي المواضيع التالية: الأقمار العسكرية، وأقمار الاتصالات، وأقمار الطقس، وأقمار البحث والإنقاذ، وأقمار الهواة، وأقمار الفلك، والأقمار السعودية، إضافة إلى الأبواب الثابتة التي درجت المجلة على تضمينها في كل عدد.

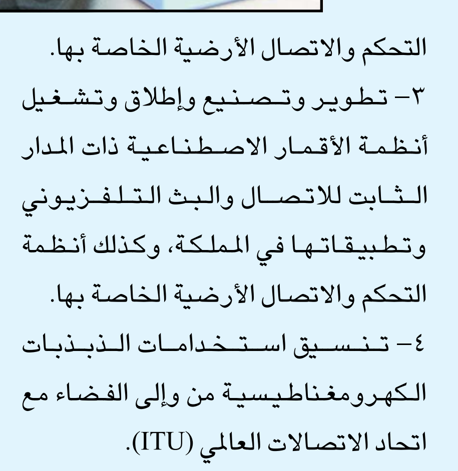
والله من وراء القصد وهو الهادي إلى سواء السبيل،،،





مركز تقنية الأقمار الاصطناعية

معهد بحوث الفضاء
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية



تم تأسيس مركز الأقمار الاصطناعية - التابع لمعهد بحوث الفضاء بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية - في عام ١٩٩٨م ليكون مركزاً وطنياً لنقل وتوطين وتطوير التقنيات المتعلقة بأنظمة الأقمار الاصطناعية بمختلف تطبيقاتها. ويهدف المركز إلى بناء قدرات وطنية في مجالات التقنية المتقدمة المستخدمة في برامج الأقمار الاصطناعية والقيام بالتوعية الاجتماعية اللازمة.

يعمل في المركز خبراء وفنيون سعوديون من حملة الشهادات العليا، وتساندهم كوادر فنية وطنية متخصصة، ويطبق الأنظمة الفنية والإدارية المتطورة في تنفيذ مهامه.

اختصاصات المركز

يدخل ضمن اختصاص المركز ما يلي:

١- تطوير وتصنيع وأطلاق وتشغيل أنظمة الأقمار الاصطناعية الصغيرة منخفضة المدار، المستخدمة في الاتصالات وتطبيقاتها في المملكة، وكذلك محطات التحكم والاتصال الأرضية الثابتة والمتنقلة.

٢- تطوير وتصنيع وإطلاق وتشغيل أنظمة أقمار الاستشعار عن بعد منخفضة المدار وتطبيقاتها في المملكة، وكذلك أنظمة التحكم والاتصال الأرضية الخاصة بها.

٣- تطوير وتصنيع وإطلاق وتشغيل أنظمة الأقمار الاصطناعية ذات المدار الثابت للاتصال والبث التلفزيوني وتطبيقاتها في المملكة، وكذلك أنظمة التحكم والاتصال الأرضية الخاصة بها.

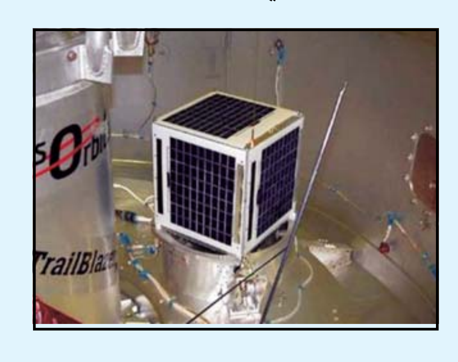
٤- تنسيق استخدامات الذبذبات الكهرومغناطيسية من وإلى الفضاء مع اتحاد الاتصالات العالمي (ITU).

٥- تصميم وبناء المختبرات والتجهيزات اللازمة لإنتاج الأقمار الاصطناعية.

٦- القيام بالأبحاث العلمية التطبيقة في مجال تقنية الأقمار الاصطناعية.

٧- المساهمة في نشر الوعي العلمي والتقني في المجتمع من خلال القنوات الإعلامية المختلفة، وإقامة البرامج العملية للطلاب المتميزين.

٨- إعداد وتنفيذ برامج تدريبية تقنية متقدمة للمهندسين والفنيين، في مجالات مثل: الاتصالات والإلكترونيات والتحكم والطاقة والتصميم الميكانيكي وأنظمة التصوير الفضائي.



وحدات المركز

يتكون المركز من الوحدات التالية:-

مختبر الغرفة النظيفة:

يتكون هذا المختبر من غرفة فائقة النظافة (Class 10000) بمساحة ٢٠٠ متر مربع يتم فيها بناء الأقمار، وغرفة(Class 1000) بمساحة ٥٠ متر مربع لبناء الأنظمة البصرية.

- **مختبر التحكم**

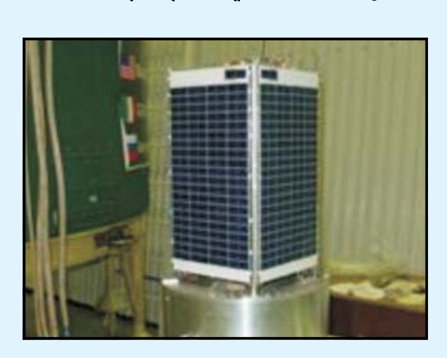
يحتوى مختبر التحكم على جهاز الطاولة الهوائية؛ لمحاكاة انعدام الجاذبية لاختبار نظام التحكم في اتجاه القمر وتطويره، وكذلك لاختبار أنظمة الاتصال بالقمر.

- **مختبر الاتصالات**

يتكون هذا المختبر من الأجهزة اللازمة لتصميم واختبار أنظمة الاتصالات في القمر والمحطات الأرضية وطرفيات الاتصال.

- **معمل الأنظمة الرقمية**

يختص هذا المختبر بتصميم حاسوب القمر والأنظمة الرقمية المرتبطة به.





● الطاولة الهوائية

● **مختبر البصريات**

يهدف هذا المختبر إلى تصميم وبناء الأنظمة البصرية الفضائية الخاصة بأقمار الاستشعار عن بعد.

● **مختبر الطاقة**

يعمل هذا المختبر على تصميم وتصنيع واختبار الخلايا الشمسية المستخدمة في الأقمار الاصطناعية، ويتم فيه اختبار كفاية البطاريات والقيام بعمليات التوافق بينها.

● **مختبر التفريغ الهوائي الحراري**

يتم في هذا المختبر محاكاة حالة القمر في مداره من حيث الفراغ والتذبذب العالي في درجة الحرارة (٣٠ تحت الصفر إلى ٩٠) تقريباً، حيث تُختبر كل منظومة على حدة للتأكد من سلامة مكوناتها قبل الإطلاق. كما يمكن اختبار القمر الاصطناعي كاملاً ـ ما أمكن ـ في حدود الحيز المتوفر في آلة محاكاة الفراغ.

● **مختبر الاهتزازات الميكانيكية**

يختبر القمر أو أحد أنظمته على طاولة الاهتزازات؛ لمعرفة مدى تحمله للاهتزازات أثناء الإطلاق وتجاوز الأعطاب الناتجة عن ظروف الإطلاق.

● **مختبر اللحام:**

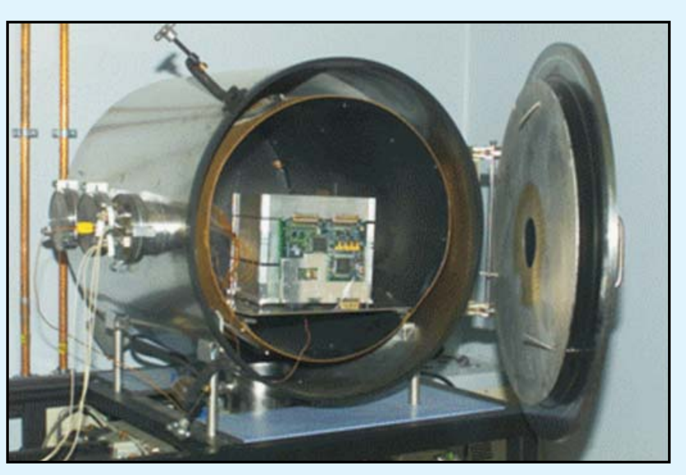
يتم في هذا المختبر تلحيم القطع الإلكترونية السطحية الدقيقة لأنظمة القمر التي تحتاج إلى مهارة عالية جداً في تنفيذها.

● **غرفة التجهيزات الميكانيكية:**

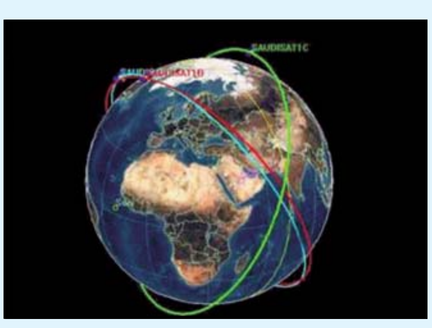
تحتوي هذه الغرفة على العدد والأجهزة الميكانيكية اللازمة للقطع والحفر للقمر الاصطناعي.

● **المحطات الأرضية**

يشغل المركز محطتين أرضيتين للاتصال بالأقمار الاصطناعية، تتولى المحطة الأولى: التحكم في واستقبال صور أقمار الاستشعار عن بعد السعودية، حيث تتابع المحطة الأقمار وتتحكم في تشغيلها وإعطاء الأوامر لها واستقبال بياناتها. أما المحطة الثانية: فتتولى تشغيل أقمار الاتصالات السعودية، واستقبال وإرسال المعلومات. وتحتوي المحطات على أجهزة الإرسال والاستقبال و هوائيات وأجهزة توجيهها.



● اختبار التفريغ الهوائي الحراري





إنجازات المركز

قام المركز بتصميم وبناء وإطلاق ستة أقمار اصطناعية خلال الخمس سنوات الماضية، كما قام بتصميم وبناء طرفيات للاتصال بالأقمار الاصطناعية الصغيرة بالإضافة إلى محطات أرضية للتحكم والاتصال بها . ويستعد المركز لإطلاق ستة أقمار في بداية عام ٢٠٠٧م، أحدها قمر متطور للاستشعار عن بعد استغرق العمل فيه أربع سنوات.

وتتركز نشاطات المركز الحالية على الاتجاه العالمي نحو استخدام الأقمار الاصطناعية الصغيرة والمتوسطة الحجم في المدارات المنخفضة لأغراض الاتصالات و الاستشعار عن بعد. وتقدم مجموعة من هذه الأقمار تغطية أرضية أكبر، وبتكلفة أقل من أقمار المدار الثابت؛ وذلك لانخفاض تكلفة الإطلاق (لانخفاض الارتفاع وصغر الحجم والوزن)، وللمرونة في متطلبات ومواصفات القطع المكونة للقمر، إضافة إلى ذلك فإن محطات الاستقبال اللازمة تكون صغيرة الحجم وقليلة الاستهلاك للطاقة مما يجعلها ذات قيمة تجارية مجدية.



الأقمار العسكرية

م.عبدالعزيز الصقير
ياسر المرشود

كانت الاستخدامات العسكرية للفضاء هي الحافز الرئيسي للبرامج الفضائية في كل دول العالم، إذ إن معظم الأقمار الاصطناعية الأولى كانت ذات تطبيقات استطلاعية وتجسسية، وهي شبيهة الأقمار المدنية، غير أنها أكثر دقة وتعقيداً.

تمثل الأقمار الاصطناعية عاملاً مهماً في التطبيقات العسكرية، لأنها تغطي العالم كله، ويمكن من خلالها مراقبة العدو في أي مكان وزمان، ولا يمكن الاستعاضة عنها بأنظمة أكثر كفاية. فالأقمار تراقب ما يحدث على سطح اليابسة، وفي أعماق المحيطات، وآفاق السماء، في كل الأوقات والظروف، كما تمثل حلقة الوصل بين القيادة والوحدات الميدانية سواء كانت برية أو بحرية أو جوية، وتساعد الجيوش في معرفة مواقع وحداتها، وأهداف العدو، والتشديد عليها بدقة؛ مما جعل الفضاء رابع الميادين العسكرية بجانب الميادين التقليدية الثلاثة: البر والبحر والجو.

أدى استخدام الأقمار الاصطناعية في الاستطلاع والإنذار المبكر والاتصالات والملاحة إلى تقليص حجم الجيوش نتيجة لزيادة قدرتها القتالية، ومضاعفة تأثيرها الهجومي والدفاعي، كما ساعدت المعلومات الدقيقة والسريعة في تقليص استنفار القوات من ناحية العدد والزمن، وأصبحت الحرب الحديثة جوية وفضائية، وبالتالي قل الاعتماد على الحرب البرية والبحرية. وتغيرت معها الكثير من الخطط التعبوية والتكتيكية؛ نظراً لأن عناصر الحرب الفضائية تتحرك بعيداً عن مجال المواجهة الميدانية المباشرة. كما أن هذه الأقمار غيرت بعض المفاهيم العسكرية حيث جعلت عنصر المفاجئة. كان أهم مبادئ الحرب ـ أقل أهميةلصعوبة إخفاء العمليات العسكرية عند الأقمار الاصطناعية. ومنذ بداية عصر الفضاءعرف كل من الأمريكيين والسوفييت عدد ومواقع الصواريخ العابرة للقارات للطرف الآخر. وامتلك كل منهما أنظمة إنذار مبكر ضد هذه الصواريخ، وتنصت كل منهما على الآخر بالتقاط المكالمات الهاتفية وإشارات الراديو والرادار.

تحمل الأقمار العسكرية أنظمة متطورة جداً لا يوجد لها شبيه في الأقمار المدنية، والتي عادة ما ترث التقنية العسكرية بعد الاستغناء عنها، ولذا تعد تكلفة الأقمار العسكرية أكثر من المدنية. ويرجع ذلك إلى أن الأقمار العسكرية تمتاز بأنظمة آمنة من التشويش والالتقاط، وتحمل أنظمة إضافية احتياطية؛ لأن انقطاع العمل لدقائق قد يؤدي إلى الهزيمة العسكرية، كما تتحمل الهجوم عليها بالوسائل الكهرومغناطيسية، مثل: الليزر، أو الإشعاعات النووية، أو الجسيمات الصغيرة، إضافة إلى احتوائها على أنظمة للكشف عن أي تهديد.

تقوم الأقمار الاصطناعية العسكرية بالأنشطة الرئيسية التالية:

الاستطلاع والمراقبة

توفر أقمار الاستطلاع والمراقبة (Reconnaissance and Surveillance) العسكرية معلومات استخبارية عن الأنشطة العسكرية والاقتصادية للدول الأخرى، وقد تزايد الاعتماد عليها بعد النجاح الذي لاقته أولى الأقمار الاصطناعية في الاستطلاع والتصوير والتقاط الإشارات، حتى أصبحت المصدر الرئيس لهذه العمليات، فوجودها لا يخلق حالات تأهب عسكرية أو أزمات سياسية بين الدول، كما هو الحال عند اكتشاف طائرة تجسس معادية. كما أن مداراتها تقع خارج المجال الجوي للدول، وخارج نطاق أسلحة الدفاع الجوي، وتقوم بمهماتها باستمرار في جميع الأحوال الجوية، وتستطيع تغطية مناطق شاسعة من الأرض بسرعة تفوق سرعة الطائرات بعدة مرات.

هناك ثلاثة أنواع من أقمار الاستطلاع، هي:

أقمار الاستطلاع البصري

تولى أقمار التصوير البصري والراداري عمليات التصوير والمراقبة للقواعد العسكرية والأهداف الاستراتيجية؛ لتمكين القادة العسكريين من رؤية الأحداث لحظة وقوعها، فهي تمثل عيون القادة العسكريين، وهي التي تقوم بمعظم العمليات الاستطلاعية من خلال ما يلي:

* **أقمار الاستطلاع البصري**، وهذه تعطي صوراً تصل دقتها إلى بضعة سنتيمترات، وهي شبيهة بأقمار الاستشعار عن بعد المدنية، ولكنها أكثر دقة وتعقيداً وقابلية للتوجيه والمناورة. تقوم محطات معالجة الصور الأرضية بتحليل الصور بالاستعانة بحاسبات فائقة السرعة لتحديد العناصر الخفية في الصورة؛ لأن الأقمار تتيح مراقبة شبه دائمة للأهداف فيمكن معرفة الكثير من المعلومات بمقارنة الصور الحديثة بالقديمة.

تدور معظم أقمار الاستطلاع البصري ـ الراداري كذلك ـ في مدارات منخفضة، وعند مرور القمر فوق منطقة مستهدفة فإنه يصور شريطاً ضيقاً من هذه المنطقة، لذا لا يمكن تغطية منطقة معينة طيلة ٢٤ساعة إلا بوجود عدة أقمار تتعاقب للتغطية الدائمة. وتحمل معظم أقمار الاستطلاع البصري محركات دفع لتغيير مدار القمر ليصور منطقة أحداث مهمة فيما يعرف بالمناورة.

تحمل بعض أقمار الاستطلاع البصري مستشعرات بصرية تلتقط الصور الأرضية وترسلها لاسلكياً إلى المحطات الأرضية الثابتة أو المتحركة. تستطيع تلك الأقمار تصوير الأماكن المكشوفة خلال النهار والأجواء الصافية بدقة عالية جداً.

من أبرز أقمار الاستطلاع البصري ما يلي:

– **الأقمار الأمريكية:** وقد بدأت بأقمار برنامج دسكفر (Discover) الأمريكي الذي بدأ في عَام ١٩٦٠م بإطلاق القمر (SAMOS) الذي كان يحمل كاميرا في كبسولة يتم إسقاطها على الأرض عند انتهاء عمليات التصوير واستعادة الفيلم منها.

احتاج القمر إلى ٤٠٠٠ صورة لمسح كامل الاتحاد السوفييتي، حيث بلغت مساحة الصورة الواحدة ١٢٠ كم مربع. تلا ذلك إطلاق سلسلة أقمار كورونا (Corona) التي أُطلق منها أكثر من ١٤٠ قمراً بين عامي ١٩٦٠ و ١٩٧٢ سميت فيما بعد بأقمار كي هول (Key Hole).

تعد سلسلة أقمار كي هول ـ١٢ (KH-12) أحد أهم أقمار الاستطلاع الحديثة، فهو بحجم التلسكوب الفضائي هبل (Hubble)، وقد تجاوزت تكلفته البليون دولار ويصور بدقة ١٠ سم. أطلق أول أقمار كي هول –١٢ في عام١٩٩٠م على ارتفاع ٢٠٠كم، والثاني في ١٩٩٢م، والثالث في ١٩٩٦م في مدار إهليجي ١٥٣×٩٤٩ كم وبزاوية ميل ٩٧,٩ درجة، ويزن ١٩,٦ طن.

– **الأقمار الروسية:** وتعد من أكثر أنواع أقمارالاستطلاع البصري الروسية نشاطاً فقد تجاوز عددها الألف قمر، حيث كان الاستخدام العسكري أهم أولويات السوفييت عند بداية عصر الفضاء، كما كان هو الدافع لنشاطاتهم الفضائية. وحتى عام ١٩٩٦م أطلق الروس ٨٠٤ أقمار استطلاع فشل ٣٤ منها في الوصول لمداره، حيث تراوحت مهمات الأقمار بين بضعة أيام إلى سنتين.

– **أقمار الدول الأخرى:** وتعُد الصين ثالث دولة تصور الأرض، فقد أطلقت عدداً من أقمار التصوير التي تسقط بعد إكمال مهمتها، حيث أطلقت الصين ٢٠ قمراً من نوع (FSW) عبر أربعة أجيال بين عامي ١٩٧٤ و٢٠٠٤م. تكونت أقمار الجيل الرابع ـ تصور بدقة متر واحد ـ من ثلاثة أقمار عملت بين ١٨ و٢٧ يوما. وقد سقط آخرها على سقف أحد المنازل، كما أطلقت ثلاثة أقمار استطلاع بصري من نوع (ZY)، وكان آخرها في أواخر عام ٢٠٠٤م. ورغم إنكار الصين لمهمة القمر العسكرية، فإن المراقبين الغربيين يعتقدون أن القمر يستطيع التصوير بدقة أقل من المترين.

تشغل وكالة الفضاء الفرنسية أقمار الاستطلاع (Helios 1A/1B)، وهي شبيهة بقمر الاستشعار عن بعد (SPOT)، وقد بلغت تكلفتها بليوني دولار. يدور القمر (Helios) في مدار متزامن على ارتفاع ٦٧٥ كم وبزاوية ميل ٩٨,٢ درجة، ويزن ٢٥٠٠ كجم. تصل دقة صور هذا القمر إلى أقل من متر. كما تملك كل من ألمانيا وإسرائيل والهند واليابان أقمار استطلاع متفاوتة الدقة.



\ شكل (١) صورة من القمر KH-12 للصين

وبالرغم من تطور أقمار الاستطلاع البصري إلا أنها لا تستطيع التصوير في الأجواء الغائمة أو في الليل، وهو القصور الذي تعاني منه جميع أقمار التصوير البصرية العسكرية والمدنية. وقد واجهت



\ شكل (٢) صورة خلال حرب الخليج الثانية عام ١٩٩١م توضح إصابة منصة لصاروخ سكود قرب القبيسة في العراق.

الاستخبارات الأمريكية مشكلة في الاستطلاع على الاتحاد السوفيتي لوجود سحب كثيفة فوق الأراضي السوفيتية معظم أيام السنة. ولحل هذه المشكلة لجأ العلماء إلى تطوير أقمار الاستطلاع الرادارية.

\ **أقمار الاستطلاع الراداري:** تمثل صور هذه الأقمار انعكاسات أشعة الرادار الصادرة من القمر والموجهة نحو الأرض. تلتقط مستشعرات القمر هذه الانعكاسات، ثم ترسلها إلى المحطات. تمتاز الأقمار الرادارية بالقدرة على رصد الأهداف الأرضية في المساء، واكتشاف بعض الأهداف التي تحتها، وتحركات المدرعات والصواريخ المخبأة تحت الأشجار وفي جميع الظروف الجوية، حيث إن إشارات الرادار تخترق السحب والدخان. وهذه الميزة تفتقدها الأقمار ذات المستشعرات البصرية مع أنها الأكثر دقة ووضوحاً.

أطلقت الولايات المتحدة سلسلة الأقمار الرادارية لاكروس (Lacrosse) ـ تغير اسمها لاحقاً إلى (ONYX) ـ التي تصور بدقة أقل من ٢ م. وهذه الدقة كافية لتصوير معظم الأنظمة والآليات العسكرية. أطلق أول هذه الأقمار في ١٩٨٨م على ارتفاع ٤٤٠ كم والرابع في عام ٢٠٠٠م على ارتفاع ٦٩٠ كم، وهو يزن ١٥ طناً ويحمل هوائي قطره تسعة أمتار، ويبلغ عرض القمر شاملاً الألواح الشمسية ٤٥ م.



\ شكل (٣) القمر (Lacrosse).

الإشارات الإلكترونية وسرعة البيانات وطريقة التضمين وخواص الإشعاع. كما تكشف نقاط ضعف أنظمة العدو ونوعية أنظمة الحماية ضد الإعاقة الإلكترونية.

بدأت الولايات المتحدة في إطلاق أقمار استطلاع الإشارات مع بداية عصر الفضاء بالقمر (Ferret) واستمرت في إطلاق أجيال متعاقبة منها، ولكنها محاطة بستار كثيف من السرية، وجميع مصادر معلوماتها غير رسمية.

تلا ذلك أجيال عديدة أكثر تطورا. ويعد برنامج إيشلون (ECHELON) الأمريكي ـ تقوم بتشغيله وكالة الأمن القومي (NSA) ـ أهم برنامج التقاط إشارات في العالم. تلتقط أقمار إيشلون إشارات الأقمار الاصطناعية الأخرى وشبكات الميكروويف الأرضية والهاتف النقال والاتصالات السلكية. يتكون البرنامج من عدد من الأقمار، ومحطات أرضية موزعة حول العالم في الولايات المتحدة وبريطانيا وألمانيا وأستراليا. تقع المحطة الرئيسية في بكلي (Buckly) في ولاية كلورادو.

تُرسل الأقمار بياناتها إلى أحد المحطات الأرضية مباشرة أو من خلال أقمار اتصالات عسكرية ثم تصل إلى قاعدة بكلي لتحليلها.

أطلق الاتحاد السوفييتي – روسيا فيما بعد– أكثر من ٢٠٠ قمر مخصصة لاستطلاع الإشارات، كما حملت بعض الأقمار الأخرى (مثل أقمار الاستطلاع البصري) أجهزة استطلاع إشارات كمهمات ثانوية.

تنقسم مهمات أقمار استطلاع الإشارات إلى قسمين حيث يمكن لبعض الأقمار أن تقوم بإحداهما، بينما تقوم الأخرى بكليهما، وهما:

*** استطلاع الاتصالات (Communication Intelligence - COMINT):** وهو التنصت المستمر على أنظمة الاتصالات السلكية واللاسلكية، وتشمل الاتصالات الصوتية والرقمية الأرضية والفضائية.

*** الاستطلاع الإلكتروني (Electronic Intelligence-ELINT):** وهو الكشف عن مواقع الأجهزة الإلكترونية وخواصها، وتشمل أنظمة الرادار وأنظمة التحكم والسيطرة وأنظمة الحرب الإلكترونية.

\ أقمار استطلاع الإشارات

تقوم أقمار استطلاع الإشارات (Signal Intelligence) بالتنصت على الاتصالات العسكرية والمدنية وأجهزة الرادار، وتستهدف مراقبة والتقاط ما تبثه الأجهزة الإلكترونية في القواعد العسكرية والأجهزة الحكومية والأنشطة الاقتصادية، فهي تتنصت على كل ما يُبث في الارض والبحر والجو وحتى الفضاء، ولذا فإنها تمثل أذن القادة العسكريين.

تحمل أقمار استطلاع الإشارات أجهزة استقبال متطورة وحساسة جداً، يمكنها التقاط الإشارات السلكية (مثل المكالمات الهاتفية ورسائل الفاكس)، والإشارات اللاسلكية (مثل إشارات الراديو والرادار وحتى إشارات الأقمار الأخرى). تسجل الأقمار كل المعلومات الملتقطة وترسلها إلى إحدى محطات التحكم الأرضية لتحليلها. وعادة يتم معالجة هذه الإشارات لاستخلاص المعلومات الأساسية منها والبحث آلياً عن كلمات أو بيانات معينة، فهي تكشف أسرار الآخرين (الأعداء والأصدقاء على حد سواء) حتى لو تعذر على أجهزة تحليل المعلومات فك الشفرة، فموقع الاتصال وكمية المعلومات وفترات السكون تكشف عن الكثير.

تكشف أقمار استطلاع الإشارات مواقع أجهزة الرادار وأجهزة الاتصالات العسكرية ونوعها، فتتيح معرفة تشكيل القوات، ومواقع مراكز القيادة والسيطرة، ووضع الاستعداد العسكري لها، ولها دور بارز في الحرب الإلكترونية، من خلال التقاط تردد

أقمار الاتصالات والمساندة

تقوم أقمار الاتصالات والمساندة بدور مساعد ومكمل لأقمار الاستطلاع، كتحويل المعلومات والصور من أقمار الاستطلاع إلى الأرض عندما يتعذر الاتصال المباشر بين المحطات الأرضية وأقمار الاستطلاع؛ وذلك لأن معظم أقمار الاستطلاع تدور في مدارات منخفضة؛ فلا تتمكن محطات الاستقبال الأرضية الخاصة بها من التقاط معلوماتها دائماً، لذا فإن غالبية أقمار الاتصالات العسكرية تكون في المدار الثابت.

تطورت أقمار الاتصالات العسكرية خلال العقود الماضية فتشعبت مهماتها وتعددت أنواعها. ومع ذلك فإنه يمكن القول إن هذه الأنواع تقدم ثلاث مستويات من الاتصالات وهي: الميدانية (التكتيكية)، والعريضة النطاق، والمحمية، ولكل منها مواصفات خاصة بتصميم القمر والمحطات الأرضية والتطبيقات المكنة.

يكون الاتصال ـ عند الحاجة لنقل الاتصالات الصوتية من خلال أجهزة صغيرة ومحمولة (اتصالات ميدانية) ـ عبر الترددات في نطاق (UHF) هو الوسيلة المثلى، لأن الأجهزة العاملة في هذه الترددات صغيرة ومتحركة وزهيدة الثمن لكن أنظمة الحماية من التشويش ضعيفة الفعالية.

من جانب آخر: تتطلب اتصالات القيادة والسيطرة (المساندة والتكتيكية) قنوات اتصال عالية السعة وهذا ما توفره أجهزة الاتصالات عبر نطاق (SHF) والتي تكون فعاليتها ضد التشويش أفضل من سابقتها، لكن أجهزتها أقل مرونة في الحركة

وأقمارها أكثر كلفة.

ترسل الأقمار العريضة النطاق الاشارات إلى محطات أرضية كبيرة ثابتة أو متنقلة، يكون الاتصال عادة بسرعات متوسطة أو عالية. تتطلب اتصالات القيادة والسيطرة الاستراتيجية وسائل اتصال آمنة متحركة وذات سعات متعددة، ولذا تستخدم الأقمار العاملة على النطاق الترددي (EHF) التي توفر اتصالات أكثر فعالية ضد التشويش من سابقتيها ومرونة عالية في الحركة وسعة متوسطة، إلا أن تكلفتها باهظة جداً.

في بداية عصر الفضاء كانت أقمار الاتصالات العسكرية تجريبية وفي المدارات المنخفضة، وقد تم تطويرها لاكتساب الخبرة في أساسيات الأقمار الاصطناعية ولفحص إمكانيات الأقمار في أغراض الاتصالات، ثم أصبحت الأقمار اللاحقة تؤدى خدمات عسكرية فعلية.

كان القمر الأمريكي سكور(SCORE) ـ أُطلق في عام ١٩٥٨م ـ أول قمر اتصالات عسكري، وكان هدفه الأساسي هو: إثبات مقدرة الصاروخ أطلس على الوصول إلى الفضاء. وكان الهدف الثانوي هو: تجربة نظام اتصالات فضائي. ومن أهم أقمار الاتصالات العسكرية ما يلي:

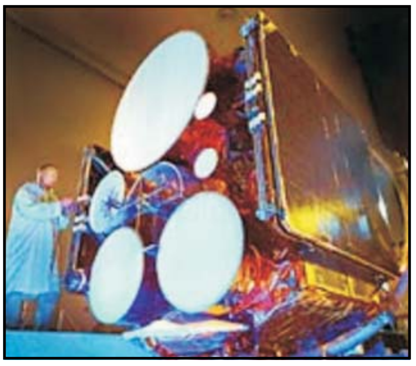
\ الأقمار الأمريكية

من أبرز أقمار الاتصالات والمساندة في الولايات المتحدة ما يلي:

* **نظام دسكس:** (Defense Satellite Communications -DSCS)

ويعد نظام الاتصالات الأساس للجيش الأمريكي، وهو عريض النطاق، ويستخدم في حالة الاتصال بين الرئيس وقيادة الأسلحة النووية، ويتكون حالياً من خمسة أقمار في المدار الثابت بالإضافة إلى قمرين احتياطيين. تنقل أقمار هذا النظام الصور والمعلومات بين المواقع العسكرية في القواعد والسفن والطائرات.

يوفر هذا النظام اتصالات صوتية ونقل بيانات في النطاق إكس (٧-٨ جيجاهيرتز) مُعمّاة وآمنة ضد التشويش، كما يوفر



الاتصالات الهاتفية الفضائية المباشرة ونظاماً للإنذار المبكر. تستطيع الأقمار توفير الاتصالات للوحدات الميدانية عبر محطات متنقلة ذات هوائي بقطر ٢,٤ م، يمكن لثلاثة جنود تركيبها خلال نصف ساعة.

* **نظام** (Global Broadcast Service - GBS): ويقدم خدمات اتصالات عريضة النطاق لكل القطاعات العسكرية الأمريكية. يتكون النظام من أربعة مستجيبات ترسل على تردد ٢٠ جيجا هيرتز، وتستقبل على تردد ٣٠ جيجا هيرتز ـ نطاق كي إي (Ka-band) ـ وبسرعة بيانات تصل إلى ٢٤ ميجا بت/ثانية وبطاقة ١٣٠ واط. ترسل هوائيات القمر لتغطية دائرة قطرها ١٠٠٠ كم، وتستطيع محطات ذات هوائيات بقطر ٦٠ سم الاتصال بالقمر بسرعة ٢٤ ميجا بت/ثانية.

* **نظام** (Gapfiller): وهو نظام يقدم خدمات اتصالات عريضة النطاق، ويحمل تسع مستجيبات في النطاق إكس، وعشرة في النطاق كي إي لتوفير اتصالات عريضة لعربات متحركة وأنظمة ميدانية. تبلغ سرعة الاتصال ٢٤٠٠ ميجا بت/ثانية، وهي سرعات يتجاوز فيها قمر واحد من أقمار (Gapfiller) قدرات أقمار (DSCS) و (GBS) مجتمعة.

* **نظام عريض النطاق** (Advanced wideband system): وهو نظام جديد للاتصالات يحل بديلاً عن الأنظمة السابقة (DSCS) و (GBS) و (Gapfiller). سيتكون النظام من ثلاثة أقمار ستبدأ في الخدمة في عام ٢٠١٠ م تحت اسم

يسمح النظام للأقمار بالاتصال ببعضها عبر الليزر (Crosslink) ومع الأرض في النطاقات (SHF) و (EHF).

* **نظام ملستار** (Milstar): ويتكون من خمسة أقمار في المدار الثابت للاتصالات العسكرية الأمريكية، وهي من الأقمار المحمية وتقدر كلفته بحوالي ٢٢ بليون دولار، ورديفاً لنظام دسكس، حيث يوفر الاتصال للعمليات الميدانية والاستراتيجية مع القواعد والقاذفات والغواصات والطائرات والمركبات والأفراد. تمتاز أقمار ملستار بالمرونة في قدرتها على توفير اتصالات عبر أنواع عديدة من الأجهزة الأرضية، وفي أي مكان في العالم.

حملت أقمار الجيل الثاني (Block II) من نظام ملستار ـ بدأت عام ١٩٩٥م ـ أجهزة للاتصالات منخفضة ومتوسطة السرعة لتعطي مرونة في الاتصال، حيث يستطيع أي قمر توفير ٣٢ قناة اتصال متوسطة السرعة، و١٩٢ قناة منخفضة السرعة. كما تستطيع الاتصال بأجهزة أرضية منقولة بالعربات أو محمولة يدوياً، تتصل بمحطات ثابتة أو محمولة على طائرات أو سفن أو غواصات.

تختلف هوائيات هذه الأجهزة والمحطات حيث يتراوح قطرها بين ١٤ سم وثلاثة أمتار.

تعد أقمار ملستار أول أقمار تحمل نظام معالجة الإشارة، سواء كانت عسكرية أو مدنية. يسمح هذا النظام للقادة بتأسيس شبكة اتصالات ذات متطلبات متغيرة خلال دقائق فقط. تستطيع أقمار ملستار



الاتصال ببعضها (Crosslink) عبر ترددات لا تستطيع المحطات الأرضية التقاطها؛ لأن الغلاف الجوي للأرض يمتص الإشارات على هذه الترددات. لذا تستطيع محطة أرضية واحدة التحكم بجميع الأقمار مع أن بعضها خارج منطقة تغطية المحطة.

تعد أقمار ملستار أول الأقمار التي تستخدم تقنية (Frequency Hopping -FH). يرسل القمر للأرض على تردد ٢٠ جيجا هيرتز ويستقبل على تردد ٤٤ جيجا هيرتز ويستخدم التردد ٦٠ جيجا هيرتز للاتصال بين الأقمار في النظام.

* **أنظمة أخرى:** ومنها ما يلي:

- **يو إف أو (UFO)** : وتستخدمه البحرية الأمريكية لتوفير اتصالات بين السفن الحربية والغواصات والطائرات والقيادة.

لاتستطيع محطة أرضية من الاتصال بقمر في المدار المنخفض أو بالمكوك أو المحطات الفضائية إلا في أوقات محددة من اليوم، وذلك لأن القمر يتحرك بالنسبة للمحطة، وعند مروره فوقها فإن الوقت المتاح للاتصال يكون محدوداً جداً، ويعتمد على ارتفاع القمر (حوالي أربع مرات في اليوم، ومن ٥ إلى ١٠ دقائق في كل مرة).

تحتاج المحطات الأرضية لنقل معلومات وإشارات التحكم الأرضية للأقمار منخفضة المدار أو المكوك الفضائي أو المحطة الفضائية الدولية بصفة مستمرة.

- **نظام** (Tracking and Data Rely Satellite - TDRS): وقد أنشيء في عام ١٩٨٣م ليكون حلقة الوصل بين المحطات الأرضية والأقمار منخفضة المدار. يتكون النظام من سبعة أقمار في المدار الثابت ومحطتين أرضيتين، ويقدم اتصال عالمي، وتحويل معلومات أقمار الاستطلاع العسكرية وأقمار الإنذار المبكر والمكوك الفضائي وتلسكوب هابل، وحتى الطائرات والبالونات. عند إطلاق أول قمر عام ١٩٨٣م كان أكبر أقمار الاتصالات وأكثرها تطوراً.

تستطيع الأقمار نقل بيانات بسرعة عالية تتجاوز ٨٠٠ ميجا بت / ثانية، وذلك في نطاق (Ka) في الإشارة الهابطة. أما الصاعدة فتبلغ ٢٥ ميجا بت / ثانية. أما في نطاق (C) فتتراوح سرعة الاتصال بين ٠,٣ و٦ ميجا بت / ثانية.

تستطيع أقمار (TDRS) الاتصال بأكثر من ٢٦ قمراً في آن واحد عبر هوائيين متحركين بقطر خمسة أمتار في النطاقين (S) و (Ku)، وتتغير منطقة تغطية الهوائي في نطاق (S) إلكترونياً، بحيث يستطيع استقبال المعلومات من ٢٠ قمراً في الوقت نفسه. كما يمكن للقمر أن يتصل بالأرض عبر هوائي قطره متران في النطاق (Ku)، إضافة إلى أن الأقمار الأخيرة تحمل أجهزة اتصالات في النطاق (Ka).

أقمار الدول الأوربية

لم تصل أقمار الاتصالات العسكرية الأوربية إلى مستوى الأقمار الأمريكية، بل إن الفجوة بينهما تزداد اتساعاً مع مرور الأيام، حيث إن الفرق في التقنية والميزانية كبير جداً، فميزانية البحث والتطوير العسكري في الولايات المتحدة تبلغ أربعة أضعاف مثيلاتها في دول أوروبا مجتمعة.

تملك بريطانيا سلسلة من أقمار سكاي نت تدور في المدار الثابت، وتقدم هذه الأقمار اتصالات عسكرية وحكومية آمنة من التشويش بين أجهزة ثابتة ومحمولة في البر والبحر. جمعت بعض الدول الأوربية الاتصالات العسكرية والمدنية في أقمار تؤدي المهمتين، وذلك بسبب القدرات التقنية الفضائية المتوسطة المستوى لكل دولة والاحتياجات العسكرية المحدودة.

بنت وزارة الدفاع الفرنسية نظام (Syracuse) للاتصالات العسكرية وحُمل على أقمار الاتصالات التجارية الفرنسية (Telecom). أُسندت مهمة تشغيل وإدارة الجزء المدني إلى هيئة الاتصالات الفرنسية.

المراقبة والإنذار المبكر

أدى التخوف من حرب نووية مباغتة إلى إنشاء نظام فضائي للإنذار المبكر ضد أي هجوم صاروخي، من خلال مراقبة أرض العدو لاكتشاف أي صاروخ ينطلق منها. تحمل معظم أقمار الإنذار المبكر مستشعرات حرارية تلتقط وهج الصاروخ المنطلق، كما تحمل هذه الأقمار تلسكوبات ذات قدرة تكبير عالية للكشف البصري عن الصواريخ. وبفضل أنظمة معالجة وتحليل المعلومات المعقدة في القمر يمكن اكتشاف الصواريخ بسرعة ودقة.

تملك الدول المتقدمة مراكز أرضية ضخمة تحتوي على أنظمة تحليل متطورة وقواعد بيانات ضخمة وتفصيلية عن أنواع الصواريخ، ووهج كل نوع، وأطوال الموجات الحرارية (الموجات تحت الحمراء) ومداها، ومواقع قواعد الإطلاق الثابتة والمحمولة على سفن وغواصات. وتجري معظم الأبحاث الحالية لزيادة حساسية هذه المستشعرات كي تستطيع الأقمار اكتشاف الصواريخ بسرعة وبدقة.

عند التحقق من جدية التهديد يرسل مركز القيادة والسيطرة إنذارات للجهات المعنية للتعامل مع التهديد بجدية حتى يثبت العكس. تعتمد سرعة اكتشاف الصاروخ على دقة أنظمة الإنذار المبكر الفضائية، فالصاروخ يستغرق أقل من عشرين دقيقة لبلوغ هدفه إذا انطلق من قواعد أرضية بعيدة وأقل من عشر دقائق إذا انطلق من قواعد قريبة أو غواصات، وعليه يجب أن تلتقط مستشعرات القمر الحرارة المنبعثة من وهج الصاروخ خلال ثوان من انطلاقه ليتمكن القادة من التعامل مع التّهديد.

يعد نظام (MIDAS) الأمريكي أول نظام إنذار مبكر. بدأ هذا النظام في عام ١٩٦١م واستخدم مستشعرات تحت حمراء لمراقبة الصواريخ، وتطورت هذه الأنظمة إلى ما يعرف حالياً بنظام دي إس

بي(DSP) للإنذار المبكر (Defense Support Program Satellite Early Warning System).

تحمل أقمار الجيل الثالث من المنظومة تلسكوب بطول أربعة أمتار مع ٦٠٠٠ كاشف حراري. كما يحمل القمر الذي يزن ٢٣٥٠ كجم كواشف نووية وجزيئية (Particle detectors) وتحمل الأقمار أنظمة اتصال ليزر لمنع التشويش والالتقاط، كما تقوم حاسبات القمر بإدارة أنظمته والمحافظة على مداره. تحمل الأقمار أنظمة إنذار لاكتشاف الأجسام الغريبة التي تقترب منها، كما يوجد بها أنظمة للحماية ضد التهديدات الخارجية، مثل أنظمة الحماية ضد أسلحة الليزر.

يتكون نظام (DSP) حالياً من ثلاثة أقمار، قمر يراقب شرق الكرة الأرضية وقمرين يراقبان غربها. كما تقوم ثلاثة مراكز أرضية بالتحكم بالأقمار واستقبال الإنذارات. يقع المركز الرئيس في قاعدة بكلي في ولاية كلورادو الأمريكية والآخران في أستراليا وأوربا.

تزمع القوات الجوية الأمريكية إنشاء نظام إنذار حديث يتكون من أربعة أقمار في المدار الثابت واثنين في مدار إهليجي مرتفع وأكثر من ٢٠ قمراً في المدار المنخفض. يهدف النظام الجديد إلى الإنذار ضد الصواريخ الاستراتيجية (البعيدة المدى) والصواريخ المتوسطة المدى، كما يهدف إلى الحماية من الصواريخ. ستتمكن الشبكة من تحديد نوع التهديد بدقة عالية جداً، بحيث إنها ستميز بين التهديد الفعلي والأهداف المدنية أو الأهداف التمويهية.

كانت أولى التجارب السوفييتية في عام ١٩٧٢م، مع القمر (Oko) في مدار مولنيا (٣٠٠٠×٤٠٨٠٠كم)، وبدأ العمل فعلياً في نظام الإنذار المبكر عام ١٩٧٦م، ولكنه لم يكتمل إلا عام ١٩٨٠م، عندما حوت الشبكة تسعة أقمار تدور في تسعة مستويات مدارية، يفصل بين كل مستويين متجاورين ٤٠ درجة، ويكمل كل قمر دورتين حول الأرض في اليوم. حمل القمر تلسكوب بقطر ٣٠-٥٠ سم ومستشعرات حرارية، ويرسل القمر الصور مباشرة لمحطات الاستقبال الأرضة.

عزز الاتحاد السوفييتي في عام ١٩٨١ منظومة الإنذار المبكر بإضافة أقمار (Prognoz) تتكون المنظومة من بضعة أقمار في المدار الثابت. اكتملت شبكة الإنذار المبكر الروسية بوجود تسعة أقمار (Oko) وأربعة من أقمار (Prognoz) التي أُطلق منها ١٣ قمراً حتى عام ٢٠٠٣م.

الأقمار الحربية

تحكم قرارات الأمم المتحدة استخدامات الفضاء، فقد نصت على الاستخدام السلمي للفضاء. كما التزمت العديد من الدول بمعاهدات ثنائية أو متعددة الأطراف لحظر استخدام السلاح في الفضاء، مثل المعاهدة بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي الموقعة عام ١٩٦٧م، ومع ذلك حاولت وتحاول الدول العظمى تطوير أقمار اصطناعية تحمل أسلحة لضرب أهداف أرضية أو فضائية.

لا يعرف إلا القليل عن هذه الأقمار، فقد طور الاتحاد السوفيتي نظام فضائي لتدمير الأقمار على ارتفاع ٢٣٠-١٦٠٠ كم. يتكون البرنامج من أقمار حربية تتابع القمر المستهدف وتدمره. يوضع القمر الحربي في مدار مبدئي ثم يغير مداره بسرعة وخلال دورتين أو أقل يعترض القمر الهدف، ثم باستخدام الرادار يناور مرة أخرى ويقترب من الهدف ثم تنفجر قنبلة تقليدية لتدمر الهدف. وقد تم إطلاق ٢٠ قمراً حربياً بين عامي ١٩٦٨ و ١٩٨٢م، ونجحت في إصابة الهدف خلال فترة قصيرة من إطلاقها بعد أول أو ثاني دورة حول الأرض.

أعلنت الولايات المتحدة عام ٢٠٠٤م عن نواياها في استخدام الفضاء عسكرياً. وذلك باتخاذ الاستراتيجيات للقيام بضربات استباقية ضد الأقمار الاصطناعية للدول الأخرى. وهو ما يعتبره العسكريون خطوة أساسية في الحروب المستقبلية، فالتفوق الجوي والفضائي مهم في الخطوات الأولى لأي معركة. وتشارك بريطانيا في بعض البرامج الأمريكية.

شملت ميزانية عام ٢٠٠٥م مخصصات لتمويل الأبحاث لتطوير أنظمة فضائية اعتراضية بالإضافة إلى صواريخ استرتيجية خفيفة. وهناك خطط أخرى لوضع ثلاثة إلى ستة أقمار لاستهداف وتدمير الصواريخ لحظة انطلاقها وقبل وصولها لأهدافها.

الأنشطة الثانوية

تشكل العديد من الأقمار الاصطناعية رافداً مساعداً للجهود العسكرية والاستخباراتية للعديد من الدول. فمثلاً أقمار الملاحة الأمريكية والروسية هي عسكرية في الأساس ولا تخفي أهميتها في العمليات التكتيكية والإسناد. كما توفر أقمار الطقس العسكرية معلومات عن الطقس في كافة أرجاء الكرة الأرضية، كما تقدم معلومات مهمة تؤثر في توجيه القوات والقطع البحرية وحتى أقمار الاستطلاع.

شغل سلاح الجو الأمريكي برنامج أقمار الأرصاد العسكرية (Defense Meteorological Satellite Program) التي تراقب الطقس وطبقة الأيونسفير من ارتفاع ٨٣٠ كم. تجمع الأقمار معلومات الطقس لإعطاء قياسات وتوقعات دقيقة عنه لإدخالها ضمن الخطط الاستطلاعية والقتالية. يتكون الجيل السادس من هذه المنظومة من قمرين يقدمان تغطية عالمية للطقس. ويزمع إنشاء نظام جديد يسمى (National Polar-Orbiting Operational Environmental Satellite System - NPOESS) للاستخدامات العسكرية والمدنية.



أقمار الاتصالات

د. عبدالعزيز الصقير

ساهمت أقمار الاتصالات في زيادة مدى وسعة الاتصال وتقليل تكلفته، بسبب كفاءتها العالية، وسعة التغطية، وحجم الاتصالات المنقولة، وسهولة الإنشاء، ومرونة التطوير وقلة التكلفة. تشكل أقمار الاتصالات أهم أنواع الأقمار الاصطناعية في حياتنا اليومية، فهي التي تنقل المكالمات الهاتفية وتبث البرامج التلفزيونية والإذاعية، وتنقل الصور والخرائط، والأبحاث، والكتب، وبيانات البنوك، وأسواق المال حول العالم.

مكنت أقمار الاتصالات من أن يقوم عدة أشخاص من أطراف المعمورة ومن بعقد مؤتمر على الهواء مباشرة كما لو كانوا في غرفة واحدة.

يتناول هذا المقال أهمية أقمار الاتصالات مقارنة بوسائل الاتصالات الأخرى، وتاريخ أقمار الاتصالات، ومكوناتها، وخدماتها، وأبرز أنظمتها.

وسائل الاتصالات

يمكن تقسيم وسائل الاتصالات إلى مايلي:

■ وسائل تقليدية

تشمل وسائل الاتصالات التقليدية ما يلي:

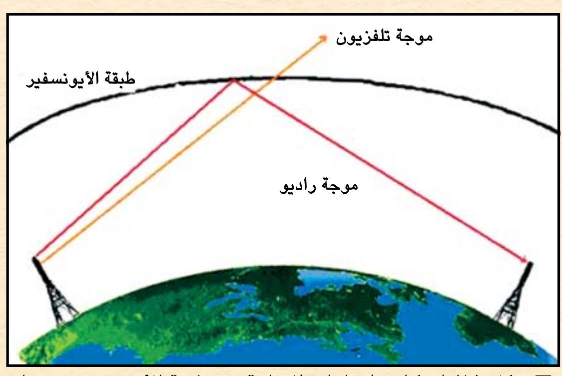
* **الاتصال السلكي:** وهو نقل الإشارة عبر كابل نحاسية أو ألياف بصرية، حيث يتم بواسطتها ربط شبكات الاتصالات الداخلية أو الخارجية بين الدول، غير أن من عيوبها أنها محددة جغرافياً، ومكلفة ولاتخدم الاتصالات المتحركة.

* **الاتصال اللاسلكي الخطي:** وفيه يتم نقل الإشارة من محطة لأخرى بخط مستقيم، على هيئة موجات كهرومغناطيسية أو إشارات الراديو، ولذا يمكن الاتصال بين محطتين فقط عندما يكون الخط المستقيم بينها خال من العوائق الطبيعية أو الصناعية، ولاتختفيان تحت خط الأفق بفعل انحناء الأرض، ويستخدم هذا النوع من الاتصالات في شبكات الميكرويف. ولتفادي مشكلة انحناء الأرض، ولأجل ربط مناطق متباعدة بالاتصال اللاسلكي الخطي أُستخدمت شبكات الميكروويف التي تتكون من عدة محطات لاستقبال وإعادة الإرسال (Repeaters)، بحيث تبعد كل محطة عن الأخرى ٥٠ كم تقريباً، بحيث تلتقط كل محطة الإشارات وتحولها للمحطة التي تليها ولكن تواجه هذه الطريقة صعوبة في إنشاء شبكة ميكروويف خلال تضاريس أرضية وعرة، كما تتأثر كفاءة الشبكة بشدة بالظروف الجوية. فضلاً عن أن الشبكة لا يمكن إنشاؤها على البحار والمحيطات، كما لا يمكنها تغطية كل اليابسة.

* **الاتصال اللاسلكي غير المباشر:** وفيه ترسل الإشارة إلى الأعلى لتنعكس من طبقة الأيونسفير في الغلاف الجوي فتتجاوز بذلك انحناء الأرض، وتصل إلى مناطق بعيدة. تستخدم هذه الطريقة لنقل البث الإذاعي، وهي مناسبة لنطاق ضيق جداً من ترددات الإشارات.

كانت الإذاعة هي الاتصال الوحيد الذي يقطع القارات بعد الحرب العالمية الثانية، وذلك لأن موجات الراديو تنعكس من طبقة الأيونوسفير في الغلاف الجوي إلى الأرض، فتصل بذلك إلى مناطق بعيدة. لكن هذه الطريقة عانت من عدة صعوبات، منها:

- أن الإشارات تتأثر بالظروف الجوية، سواء القريبة من الأرض، أو في أعلى الغلاف الجوي.
- أن الإشارات ذات التردد العالي القادرة على نقل معلومات كثيرة تخترق الغلاف الجوي ولا تنعكس، فمثلاً لا تخترق إشارات البث التلفزيوني الأرضي الغلاف الجوي ولا يمكنها الوصول إلى مناطق بعيدة بسبب الظروف الجوية، الشكل (١).



■ شكل (١) انعكاس إشارات الإذاعة من طبقة الأيونسفير بينما تخترقها إشارات التلفزيون.

■ الاتصالات الحديثة

اتجهت الأنظار - بعد غزو الفضاء - إلى استخدام الأقمار الاصطناعية في الاتصالات لمزاياها الفريدة، لأن القمر في الفضاء يكون أقل تأثراً بالظروف الجوية، كما أنه يضخم الإشارة الواردة إليه من الأرض ويعيد إرسالها إلى محطة أخرى بعيدة، أو إلى قمر آخر ومن ثم للأرض، الشكل (٢)، دون أن تتأثر بانحناء الأرض والتضاريس الأرضية. كما أنه عند الحاجة إلى تأسيس شبكة اتصال بسرعة، فإن الأقمار الاصطناعية هي الحل الأمثل، حيث يمكن تأسيس محطة اتصالات صغيرة خلال ساعات فقط. وهذا مهم في الحالات الطارئة مثل الكوارث أو كثافة الاتصالات

المؤقتة كأيام الحج. إضافة لذلك فإن أقمار الاتصالات يمكنها ربط المناطق النائية وتوفير اتصالات ذات تغطية عالمية ومتحركة كالاتصالات المطلوبة للطائرات والسفن والسيارات والأفراد في أي مكان في العالم.

من مزايا الأقمار الاصطناعيةما يلي:

١ـ الاعتمادية العالية المتمثلة في كفاية الأجهزة.

٢ـ مهارة مشغلي المحطات الأرضية.

٣ـ المرونة في تأسيس الخدمة بسرعة لاتصالات دائمة أو مؤقتة.

٤ـ المرونة في نوعية الخدمة المقدمة.

كذلك تكتسب تقنية الاتصالات بالأقمار الاصطناعية أهمية استراتيجية واقتصادية لعدم تأثرها بالكوارث الطبيعية وعمليات التخريب، لأن تكلفة تدمير القمر تتجاوز المكاسب التكتيكية من تدميره. كما أن المحطات الأرضية الخاصة بالأقمار يمكن حمايتها بصورة أسهل من حماية شبكات الميكروويف أو الشبكات السلكية ، لقلة عدد المحطات وصغر المساحة المفترض حمايتها. يتحكم بالقمر عادة أكثر من محطة تحكم بالقمر موزعة في مناطق بعيدة ، وأحياناً تستخدم محطات في دول بعيدة جغرافياً، كما أن هناك محطات صغيرة متحركة ومحمولة للحفاظ على الشبكة في الحالات الطارئة.

من جانب آخر يعاب على أقمار الاتصالات أن خدماتها محدودة بمواصفات القمر ومداره ، فطاقة الإشارة المرسلة من القمر محدودة بالطاقة المتوفرة للقمر التي تعتمد على عدد الخلايا الشمسية والبطاريات ، والتي تعتمد بدورها على الوزن الممكن للقمر. كما أن حجم هوائيات الاستقبال في القمر وحساسية أجهزة الاستقبال تضع حدوداً على طاقة الإشارة التي يستطيع القمر استقبالها.

تاريخ أقمار الاتصالات

بدأت خطوات استخدام الاقمار الاصطناعية ببحث قدمه العالم الأمريكي **بيرس** (John Pierce) عام ١٩٥٥م ـ قبل إطلاق أول قمر اصطناعي بثلاث سنوات ـ أشار فيه إلى الجدوى الاقتصادية الكبيرة لاستخدام الأقمار الاصطناعية في الاتصالات . وبعد إطلاق أول قمر اصطناعي، بدأ جلياً أنها هي المستقبل الواعد لاتصالات عالم الغد. وعلى الرغم من البراهين النظرية لأداء أقمار الاتصالات، فإن الشكوك حولها لم تزل حتى عام ١٩٦٢ م ، وذلك بعد تجارب أقمار الاتصالات الأولى وتطويرها، وأيضا تطوير محطات الاتصال الأرضية.

بدأ إطلاق أقمار الاتصالات لأول مرة بأطلاق ناسا للقمر (Score) في أواخر عام ١٩٥٨م ، وقد بث القمر في اليوم التالى لإطلاقه خطاباً مسجلاً للرئيس الأمريكي **إيزنهاور** موجهاً للعالم بمناسبة عيد الميلاد، ولذلك لايعد (Score) قمر اتصالات حقيقي ، لأنه لا ينقل اتصالات من الأرض ، بل يرسل تلك الرسالة المخزنة فيه قبل إطلاقه. كان الهدف الأساس من عملية إطلاق (Score) التأكد من استطاعة الصاروخ (Atlas) من الوصول إلى مدار حول الأرض، أما الهدف الثانوي فهو تجربته كجهاز اتصالات.

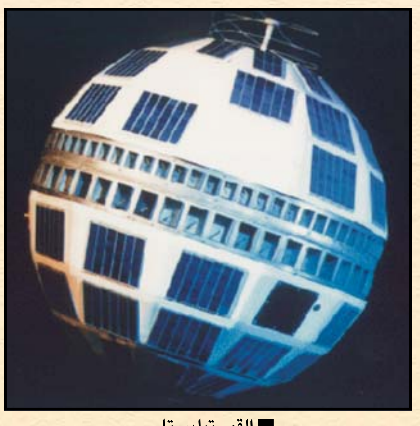
كان القمر (SCORE) جزءاً من الصاروخ (Atlas) ، حيث وُضع جهازا اتصال متشابهان في مقدمة الصاروخ ، وأربع هوائيات ملتصقة بسطحه. كان العمر الافتراضي للقمر في الفضاء ٢١ يوماً قبل أن يسقط على الأرض. ولقصر المدة كانت البطاريَات هي المصدر الوحيد للطاقة في القمر التي فشلت بعد ١٢ يوماً ، وسقط القمر بعد شهر من إطلاقه.

نتيجة للتفاؤل الذي ساد العالم بنجاح أقمار الاتصالات ، قررت شركة (AT&T) الأمريكية بناء قمر اتصالات تجريبي. هدفت التجربة إلى اختبار نقل جميع أشكال الاتصالات عبر القمر ، وإلى بناء محطة أرضية ذات هوائيات ضخمة وتجربتها ومحاولة اكتساب الخبرة في تعقب الأقمار وحساب المدارات ومواجهة مشاكل تصميم أنظمة الاتصالات الفضائية.

أطلقت ناسا في ١٩٦٢م القمر(Telstar1) كأول قمر اتصالات تجاري لحساب شركة (AT&T) . صُمم القمر ليستقبل ويضخم الإشارات الأرضية ويعيد إرسالها للأرض ليكون أول قمر اتصالات فعلي. بث القمر أول نقل تلفزيوني فضائي في ١٩٦٢/٧/١٠م ، كما تمكن من نقل ٦٠٠ مكالمة هاتفية بالإضافة إلى قناة تلفزيونية واحدة. دار القمر في مدار إهليجي (٩٥٢× ٥٦٣٦ كم) ليقضي أطول فترة في شمال الكرة الأرضية. حيث تمكنت الأجزاء الشمالية من طرفي المحيطين



■ تجهيز الصاروخ أطلس للانطلاق.



■ القمر تيليستار.

قمر اصطناعي

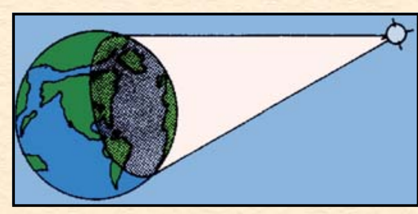
شبكة ميكروويف

■ شكل (٢) القمر يستقبل الإشارة ويضخمها ويعيد إرسالها.

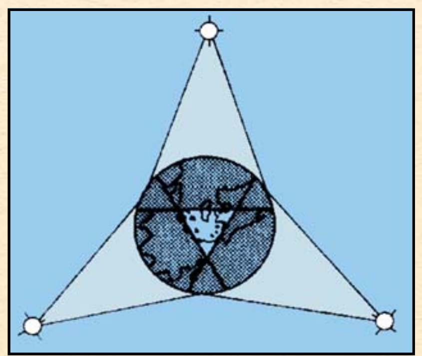
الأطلسي والهادي من الاتصال لعدة دقائق كل ساعة. استمر القمر الذي كان وزنه ٧٧ كلجم بالعمل لمدة سبعة أشهر.

أطلقت ناسا أو اخر عام ١٩٦٢م القمر (Relay) الذي كان يحمل أجهزة اتصال أكثر تعقيداً من القمر (Telstar 1)، وقد تم من خلاله نقل ٣٠٠ مكالمة هاتفية وقناة تلفزيونية.

دارت جميع أقمار البرامج السابقة حول الأرض في مدارات لاتمكنها من الاتصال الدائم بمحطة أرضية معينة، حيث تتصل المحطة الأرضية بالقمر لمدة محدودة قبل أن يختفي خلف الأفق، مما قلل من الاستفادة منها. شكلت محدودية الخدمة هذه حاجزاً يجب تخطيه، وذلك باستخدام المدار الثابت الذي أشار إليه **كلارك** (Arthur Clarke) في ١٩٤٥م. يغطي قمر المدار الثابت ٤٢٪ من الأرض دائماً كما في الشكل (٣)، ولذلك فإن نظام من ثلاثة أقمار موزعة في مدارات معينة يجعل من الممكن تغطية الكرة الأرضية. وبذلك يمكن بواسطة هذا النظام نقل الاتصالات من أي مكان على الأرض إلى أي مكان وفي أي وقت، عدا المناطق القطبية غير المأهولة بالسكان، شكل (٤).



■ شكل (٣) التغطية الأرضية لقمر المدار الثابت.



■ شكل (٤) ثلاثة أقمار في المدار الثابت تغطي كل الأرض ما عدا المنطقة القطبية.

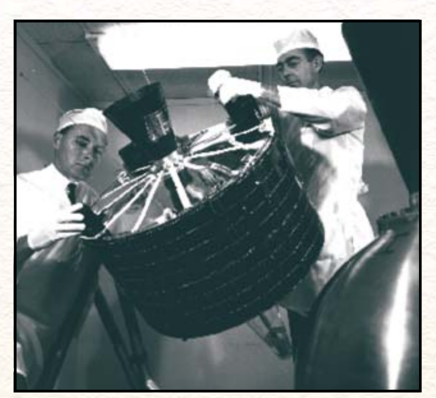
في عام ١٩٦٤م أطلقت وزارة الدفاع الأمريكية القمر (Syncom 3) في المدار الثابت، وقد نقل القمر فعاليات أولمبياد طوكيو ١٩٦٤ إلى أمريكا. وفي عام ١٩٦٥م أطلق القمر (Early Bird) كأول قمر اتصالات تجاري في المدار الثابت، كانت مهمة القمر نقل المكالمات التلفونية وقناة تلفزيونية واحدة لخدمة جانبي المحيط الأطلسي، أي أمريكا وغرب أوروبا. كان عمر القمر الافتراضي هو سنة ونصف لكنه استمر في الخدمة لمدة ثلاث سنوات ونصف. ثم تغير اسم القمر فيما بعد إلى إنتلسات ١ (Intelsat 1).

اكتملت تغطية الأرض في عام ١٩٦٩م بثلاثة أقمار إنتلسات في المدار الثابت، أي بعد ٢٥ سنة من اقتراح **كلارك**، وبعد ١٢ سنة من إطلاق سبوتنك. بعد ١١ يوماً من إطلاق ثالث الأقمار هذه - أي في ٢٠/٧/١٩٦٩م - شاهد نصف بليون نسمة على شاشات تلفزيوناتهم هبوط المركبة أبوللو ١١ (Apollo 11) على سطح القمر عبر نقل الحدث خلال شبكة أقمار إنتلسات.

من أهم عيوب أقمار المدار الثابت أنها لا تغطي إلا المناطق الواقعة بين خطي العرض ٧٥ شمال و٧٥ جنوب، مما خلق مشكلة للاتحاد السوفيتي، حيث إن له مناطق مهمة تقع شمال خط العرض ٧٥ شمال. خاصة وأن أقمار المدار المنخفض لا توفر اتصالات عملية. ولحل تلك المشكلة أطلق الروس القمر مولينا (Molniya) في مدار إهليجي (٤٠٠×٤٠٠٠٠كم) كأول نوع من هذه الأقمار، تبلغ فترة القمر المدارية ١٢ساعة، أكثر من ثماني ساعات منها فوق شمال الكرة الأرضية.

مكونات أقمار الاتصالات

تزود جميع أقمار الاتصالات بعدد معين من أجهزة الاتصالات يسمى كل منها بالمستجيب (Transponder)، حيث يعمل كل مستجيب على تردد مستقل ومختلف عن المستجيبات الأخرى في القمر نفسه



■ القمر سينكوم ٣.

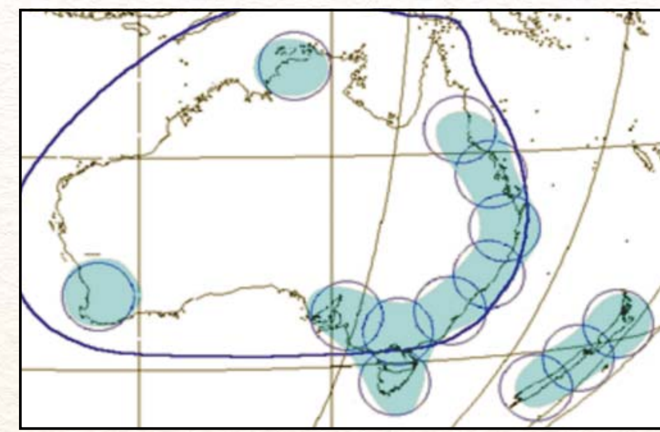
والأقمار الأخرى. ويتكون جهاز المستجيب من هوائيات وجهاز استقبال، ومضخمات الإشارة، وأجهزة لمعالجة الإشارة، وجهاز إرسال.

تمرر الإشارة من هوائي الاستقبال إلى مضخم إشارة ثم إلى جهاز الاستقبال الذي أحياناً يصححها من الأخطاء إن وجدت، ثم إلى جهاز تغيير التردد - لأن تردد الإشارة الهابطة إلى الأرض يجب أن يختلف عن تردد الإشارة الصاعدة لمنع التداخل بين الموجتين - ثم إلى مضخم إشارة ثاني يتصف بالتضخيم العالي، ثم الإرسال ليتم بثها للأرض.

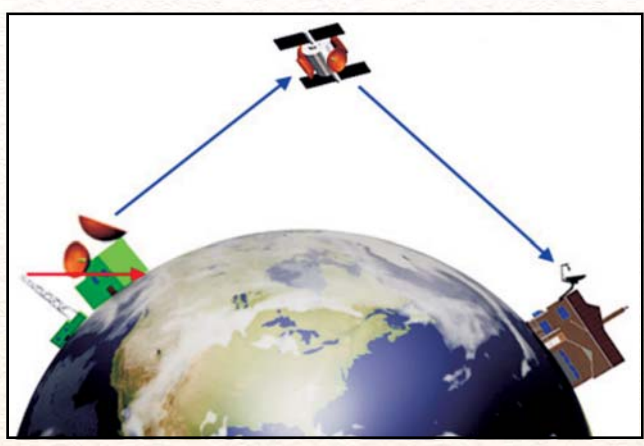
وحيث إن المسافة بين الأرض والقمر كبيرة، فإن الإشارة تصل ضعيفة جداً (واحد من البليون من الواط)، لذا يجب تصميم المحطات الأرضية والقمر بدقة كافية لالتقاط هذه الإشارة بواسطة هوائيات كبيرة وأجهزة حساسة جداً.

تستخدم أقمار الاتصالات ترددات عديدة من أشهرها نطاق سي (C) المشهور في الأجيال الأولى، وبما أن هذا النطاق أصبح مزدحماً، فقد اتجهت الأقمار الجديدة - تفادياً لتداخل الاشارات - إلى استخدام النطاقين كي يو (Ku) وكي أي (Ka) اللذين يتأثران بالمطر والغبار أكثر من نطاق سي (C).

تكون التغطية إما بهوائي يغطي كل المنطقة التي يراها القمر فيما يسمى بالتغطية العالمية (Global Coverage) - من الأرض -، أو من خلال تغطية أجزاء من المنطقة بواسطة مايسمى بالشعاعات



■ شكل (٥) مناطق تغطية قمر الاتصالات.



■ شكل (٦) البث الفضائي.

المحلية (Spot beams)، شكل (٥)، حيث تعد التغطية الجزئية مفيدة في حالة تغطية المدن فقط دون البحار والصحاري، لتوفير الطاقة التي يستهلكها القمر وتوجيهها إلى المناطق الأكثر أهمية، أو لتركيز الطاقة في منطقة صغيرة، لتكون الأجهزة الأرضية المتصلة بالقمر صغيرة. كما يمكن تكوين نظام خلوي من هذه الشعاعات المحلية يسمح باستخدام نفس التردد في أكثر من خلية (Frequency Reuse).

خدمات أقمار الاتصالات

يوجد العديد من الخدمات التي تقدمها أقمار الاتصالات من أهمها ما يلي:

■ المكالمات الهاتفية

تقوم المحطات الأرضية باستقبال مكالمات المتصلين من خلال شبكة اتصالات أرضية، ثم ترسلها إلى القمر الذي يعيد إرسالها إلى محطة أخرى ليتم توزيعها بعد ذلك إلى المستفيدين عبر الشبكة الأرضية، ومن أهم الأقمار التي تقوم بتقديم هذه الخدمات أقمار انتلسات وعربسات، كما يمكن للفرد أن يرسل ويستقبل الإشارات من جهازه، ومن أهم الأقمار التي تقدم هذه الخدمة أقمار الثريا وإنمارسات.

■ البث التلفزيوني

حل البث التلفزيوني الفضائي مشاكل البث الأرضي، لأن القمر في المدار الثابت يغطي ثلث الأرض، كما أنه لا توجد عوائق بين القمر والأرض. عند بداية البث الفضائي كانت هوائيات المنازل كبيرة ومكلفة وتبث الأقمار أقل من ٤٠ قناة فقط. وبعد التطورات التقنية في العشر سنوات الماضية أصبحت الهوائيات اليوم صغيرة ورخيصة. وفي تطور جديد تحولت الأقمار الجديدة إلى البث الرقمي (Digital) بدلاً من التماثلي (Analog) واستطاعت الأقمار بث أكثر من ٢٠٠ قناة. وحالياً يبث أكثر من ٢٠٠ قمر آلاف القنوات حول العالم، فمثلاً تبث أقمار عربسات أكثر من ١٠٠ قناة تلفزيونية.

ترسل المحطات التلفزيونية برامجها إلى المحطة الأرضية المركزية سلكياً عبر شبكات أرضية أو لاسلكياً (عبر أقمار اصطناعية). تعالج المحطة المركزية البرامج وتجهزها لإرسالها إلى القمر بعد تحويلها من إشارات تماثلية (Analog) إلى بيانات رقمية (Digital)، ثم ترسل إلى القمر الذي يضخمها ويعيد إرسالها إلى الأرض، شكل (٦).

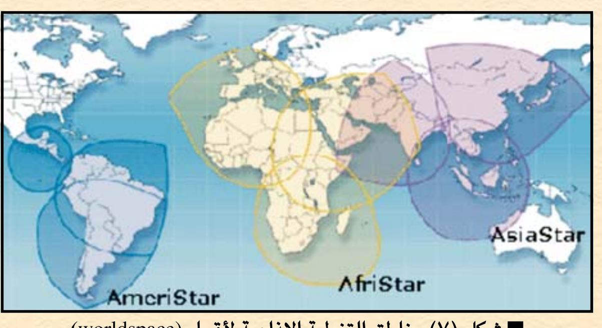
تمر بيانات برامج التلفزيون قبل أن ترسل إلى القمر بعدة عمليات معالجة أهمها :

* عملية الضغط : وتعمل على تقليص حجم البيانات لتصل إلى عُشر حجمها الأصلي، فمثلاً يتم حفظ البرامج التي تحتوي على حركة سريعة كالمباريات إلى الثلث، بينما تضغط البرامج الأخرى كالأخبار إلى السدس، وتضغط الأفلام السينمائية إلى الثمن، وعليه فإن عملية الضغط مكنت الأقمار من مضاعفة عدد القنوات بحوالي ستة أضعاف.
* عملية الترميز (Coding): وتهدف إلى إضافة رموز لتصحيح الأخطاء التي تحصل للإشارات الكهرومغناطيسية.
* عملية التعمية (Encryption) : وتهدف إلى تمكين المشتركين فقط من استقبال البث.
* الاستقبال : وفيها يستقبل الهوائي المنزلي هذه الإشارة ويمررها إلى جهاز الاستقبال الذي يعالجها بعكس العمليات التي تمت عليها في المحطة المركزية، حيث يحولها من إشارة رقمية إلى إشارة تماثلية يتعرف عليها جهاز التلفزيون.

■ البث الإذاعي

تبث العديد من أقمار الاتصالات البرامج الإذاعية في إحدى الصورتين التاليتين:

* مباشرة من القمر: حيث تستقبل أجهزة راديو فضائية اشارات الأقمار الرقمية من أشهر أقمار البث الإذاعي المباشر تلك الخاصة بالنظام العالمي (Worldspace) الذي يبث أكثر من ٥٠ محطة رقمية عبر قمرين هما (Afrostar) و(Asiastar) في النطاق الترددي ١٤٦٧-١٤٩٢ (MHz L-Band)، ومن المتوقع إطلاق قمر ثالث لتغطية أمريكا الجنوبية كما في الشكل (٧).
* مصاحبة للبث التلفزيوني: وفي هذه الحالة تعالج أجهزة الاستقبال التلفزيونية البرامج الإذاعية.



■ شكل (٧) مناطق التغطية الإذاعية لأقمار (worldspace).

■ نقل البيانات

تعمل أنظمة الاتصالات الفضائية على نقل البيانات التي تتفاوت في حجمها وسرعتها، ويمكن تقسيمها إلى مايلي:

* **البيانات ذات السرعات العالية:** ويتم نقلها عبر نظام يتكون من بضعة أقمار في المدار الثابت، وبضع محطات ضخمة ومكلفة. يستطيع النظام نقل بيانات بسرعات تصل إلى مليوني نبضة في الثانية (Mbps) لعدد قليل من المستخدمين بين محطة وأخرى. يحتاج هذا النظام إلى محطات أرضية كبيرة الحجم ومكلفة التشغيل وصعبة النقل وبطيئة التأسيس، ومصممة للتعامل مع كميات ضخمة من المعلومات.

* **البيانات ذات السرعة المتوسطة:** ويتم نقلها من خلال محطات صغيرة مستقلة مزودة بهوائيات صغيرة وأجهزة غير معقدة متنقلة وغير مكلفة، حيث تستخدم هذه المحطات نظام ڤي سات (Very Small Apreture Terminal -VSAT)، الذي يعد وسيلة قياسية لربط الأعمال المتوسطة معلوماتياً مثل البنوك والإنترنت.

* **البيانات الصغيرة:** وتمثل الاتصالات الشخصية (Personal Communication Services -PCS) والتي أدى تطورها إلى تزايد الطلب على خدمة نقل البيانات الصغيرة من أجهزة محمولة. حيث لايناسب النظامين السابقين استخدامات البيانات الصغيرة، لأن تحقيق ذلك يتطلب نظام يتكون من أقمار في المدار المنخفض يسمح بتصغير الأجهزة المحمولة، لأن طاقة الإرسال وزمن التأخير ستكون أقل بسبب قصر المسافة. وقد طورت أنظمة لتلبية هذه الخدمة تتكون من عشرات الأقمار في المدار المنخفض والمتوسط مثل (Globalstar) و(Iridium) و(Orbcomm).

■ خدمات أخرى

تقدم أقمار الاتصالات خدمات أخرى متنوعة، قد يعد بعضها جزءاً من الخدمات السابقة، لكن لها نوع من الخصوصية. فأقمار الاتصالات تنقل معلومات الإنترنت لربط مقدمي الخدمة بشبكة الإنترنت، أو لربط المستخدم بالشبكة مباشرة، وخاصة في المناطق النائية والأجهزة المحمولة. كما يمثل الربط بشبكة الإنترنت بديلاً مهماً للربط اللاسلكي في أوقات الذروة والكوارث وأوقات صيانة الشبكة الرئيسية.

تربط أقمار الاتصالات المستشفيات حول العالم (Telemedicine) لنقل صور الأشعة، ونتائج التحاليل المختبرية بين المستشفيات، للاستشارة أو لنقل العمليات الجراحية والمحاضرات. كما تقدم أقمار الاتصالات خدمة التعليم عن بعد (Tele education) لنقل الدروس والمحاضرات حول العالم، ففي الهند مثلاً تقدم الأقمار الهندية (INSAT) هذه الخدمة إلى آلاف القرى. ويوجد نظام مماثل في الصين حيث يستفيد منه ثلاثة ملايين طالب.

أبرز أنظمة أقمار الاتصالات العالمية

تقدم العديد من أنظمة الاتصالات الفضائية خدماتها حول العالم، ومع التقدم التقني المتسارع ومتطلبات السوق أمكن إضافة العديد من الأنظمة الجديدة، منها:

■ إنتلسات

تعتبر أقمار إنتلسات (INTELSAT) أهم أنظمة أقمار الاتصالات، حيث بدأت بالقمر (Early Bird) الذي أطلق في ١٩٦٤م لحساب الاتحاد الدولي لأقمار الاتصالات (إنتلسات) الذي تأسس في تلك السنة من ١١ دولة، ثم تتابع إطلاق أقمار إنتلسات لتكون أكبر مقدم خدمة لاتصالات الأقمار الاصطناعية في العالم، وتخدم أكثر من ٢٠٠ دولة، وقد أطلقت هذه المنظمة خلال الأربعين سنة الماضية ثماني منظومات من أقمار الاتصالات في المدار المتزامن، تتكون كل منظومة من أربعة إلى خمسة أقمار. وتملك المنظمة حالياً ٢٠ قمراً توفر ٧٠,٠٠٠ ساعة بث تلفزيوني و١٣٣٠٠٠ قناة هاتفية.

■ إنمارسات

تأسست إنمارسات (The International Maritime Satellite Organization -Inmarsat) في عام ١٩٧٩م كمنظمة دولية من ٧٩ عضواً لتوفير خدمة الاتصالات للسفن عبر الأقمار الاصطناعية، وبدأت الخدمة عام ١٩٩٠م، حيث استأجرت في البداية قنوات اتصال من أقمار انتلسات وماريسات (MARISAT) وأخرى. ثم أطلقت أول أقمارها في عام ١٩٩٠م، ثم توسعت خدماتها في عام ١٩٨٩م لتشمل نقل مكالمات المسافرين في الطائرات، ثم شملت خدماتها مؤخراً الاتصالات البرية المتنقلة. وتقدم إنمارسات خدمة نقل الاجتماعات (Video Teleconferencing) وربط المستشفيات (Telemedicine)، كما تقدم خدمة ربط الإنترنت مع المشترك مباشرة. كما ترتبط مئات الآلاف من الأجهزة المحمولة بالقمر مباشرة للاستفادة من الخدمات المختلفة التي من أهمها المكالمات الهاتفية المباشرة عبر القمر، ونقل البيانات المتوسطة السرعة.

يتكون نظام إنمارسات من تسعة أقمار في المدار الثابت (أربعة منها أساسية) وأربعين محطة أرضية في ٣١ دولة. تربط هذه المحطات أقمار إنمارسات بالشبكة المحلية، ويرسل القمر عبر شعاع عالمي و عدة شعاعات محلية(Spot beams) لخدمة المناطق المزدحمة ولاستخدام طرفيات أصغر حجماً يصل عددها إلى سبعة توجه بحسب الحاجة.

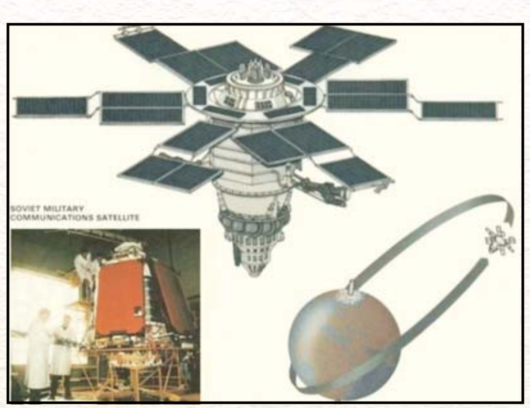
■ عربسات

أُنشئت المنظمة العربية للاتصالات الفضائية (عربسات) في عام ١٩٧٦م، لتتولى إنشاء شبكة اتصالات فضائية للدول العربية. صنعت شركة إيروسباسيال الفرنسية أول أقمار المنظمة (عربسات ١أ) وأطلقته بواسطة الصاروخ الفرنسي أريان في عام ١٩٨٥م في المدار الثابت بالموقع ١٩ درجة شرقاً. وأُطلق القمر الثاني عربسات ١ب من المكوك ديسكفري في نفس العام على المدار ٢٦ شرقاً.

تمكن القمران من تغطية العالم العربي كله، ونقل المكالمات الهاتفية والبث التلفزيوني والإذاعي. استمرت المنظمة في إطلاق المزيد من الأقمار آخرها عربسات ٣أ.

■ مولونيا

تمثل المنظومة الروسية مولونيا (Molniya) ـ البرق باللغة الروسية ـ أحد



■ قمر مولونيا.

أشهر أقمار الاتصالات الروسية وأكثرها أهمية. وذلك لأن معظم الأراضي الروسية تقع شمال خط الطول ٤٥ شمال ، وقمر المدار الثابت لا يمكنه تغطية تلك المناطق. أطلق أول قمر في المنظومة اختباري في ١٩٦٤م وحتى الآن أطلق أكثر من ١٥٠ قمر منها.

تدور هذه الأقمار في مدار اهليجي (٤٠٠ - ٤٤٠٠٠ كم) وبزاوية ميل ٦٢،٨ درجة. تقع نقطة الحضيض في حنوب الأرض ، ونقطة الأوج في شمالها لتغطية الأراضي الروسية. يكمل القمر دورة كل ١٢ ساعة ،ثماني ساعات منها فوق روسيا. وبوجود ثلاثة إلى أربعة أقمار موزعة جيدا في المدار يكون على الأقل أحدها فوق روسيا ليبقى الاتصال مستمراً طوال الوقت حيث يتحول الاتصال من قمر لآخر.

■ أقمار المدار المنخفض

برزت خلال السنوات الخمس الماضية أقمار اتصالات في المدار المنخفض. ومن المعلوم أن هذه الأقمار ليست ثابتة للمراقب من الأرض ، ويجب على المتصل بها أن يتابع مرور القمر الذي يتكرر عدة مرات في اليوم ولدقائق فقط. ولكن لقربها من الأرض (٦٠٠-١٠٠٠ كم) فإنها تحتاج إلى طاقة إرسال ضئيلة جداً بالمقارنة مع أقمار اتصالات المدار الثابت.

تستطيع أقمار الاتصالات المنخفضة المدار الاتصال بأجهزة أرضية صغيرة ومحمولة لنقل البيانات الصغيرة الحجم أو المتقطعة وغير المستمرة ، لذا فهي لا تصلح للبث التلفزيوني أو حتى للاتصال الصوتي إلا لفترات قليلة أو عند وجود عدد كبير من الأقمار (العشرات).

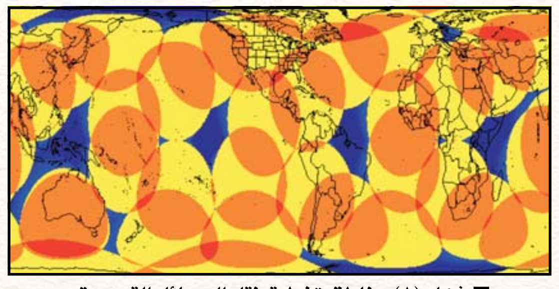
توفر أقمار الاتصالات المنخفضة المدار عشرات التطبيقات الأرضية التي تستغل بصورة تجارية وفعالة، ومن أهم هذه التطبيقات مايلي:

* **مراقبة أنابيب النفط :** حيث يتم مسح آلاف الكيلومترات في المناطق الصحراوية التي يحتاج مشغلوها الحصول على معلومات هامة مثل ضغط الزيت في عدة نقاط من الشبكة كل عدة دقائق فقط، حيث يصعب إرسال ومثل هذه المعلومات القصيرة يصعب إرسالها في شبكات أرضية سلكية أو لاسلكية لتكلفتها الباهظة في الإنشاء أو التشغيل. وقد تمت تجربة أقمار سعودي كمسات لتقديم مثل هذه الخدمات في المملكة.

* **تعقب المركبات المتنقلة:** ومنها الشاحنات على الطرق والحاويات في البحار، وبهذا يمكن لمسؤولي الشحن من معرفة مكان الحاوية مرة أو مرتين في اليوم فقط. تزود الحاوية بجهاز صغير الحجم يعمل بالبطارية، فيرسل هذا الجهاز موقع الحاوية مباشرة إلى القمر الذي يرسل تلك المعلومة إلى المستخدم إما مباشرة أو إلى محطة استقبال صغيرة تضع المعلومة في شبكة الإنترنت.

من عيوب أقمار الاتصالات المنخفضة المدار في حالة تعقب المركبات مشكلة تأثير دوبلر(Doppler effect) . وهو التغيير في تردد الإشارة نتيجة لحركة القمر بالنسبة للمستخدم. فكلما زادت السرعة النسبية بين القمر والمحطة الأرضية زاد تغير التردد. وللتغلب على ذلك يجب على المحطات الأرضية (أو القمر) تغيير التردد خلال الاتصال في الإشارتين الصاعدة والهابطة.

* **نقل الرسائل القصيرة :** وفيها تنقل الأقمار رسائل نصية قصيرة - أقل من ١٠ كيلوبايت - بواسطة أقمار المدار المنخفض ومنها نظام (Orbcomm) الذي

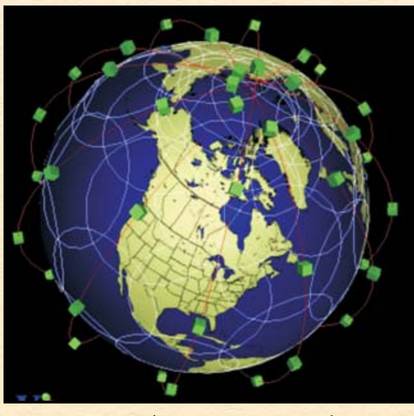


■ شكل (٨) مناطق تغطية نقل الرسائل القصيرة.

يتكون من ٣٦ قمراً تدور على ارتفاع ٨٢٥ كم ، ويوضح الشكل(٨) مناطق تغطية أقمار النظام للأرض في وقت محدد.

يلاحظ أن بعض المناطق (ذات اللون الأزرق) لا ترى أياً من الأقمار ، والبعض الآخر يرى أكثر من قمر (ذات اللون البرتقالي) ولكن معظم المناطق (ذات اللون الأصفر) تستقبل من قمر واحد . لذا فإن أقمار (Orbcomm) لا تستخدم للاتصال الهاتفي الذي يتطلب وجود تغطية دائمة غير متقطعة. حيث إن الأقمار ليست ثابتة فإن مناطق التغطية تتغير باستمرار.

تقدم شركة (Iridium) خدمة الاتصالات الهاتفية ونقل البيانات مباشرة من الجهاز إلى الأقمار الاصطناعية في أي مكان في العالم. تتكون المنظومة من ٦٦ قمراً تدور على ارتفاع ٧٨٠ كم في ست مستويات مدارية وبزاوية ميل ٨٦،٤ درجة. تستطيع أي نقطة على الأرض رؤية قمر أو اثنين في أي وقت. يوضح الشكل التالي توزيع الأقمار.



■ توزيع أقمار الاتصالات الهاتفية ونقل البيانات.



أقمار الطقس

د. عبدالعزيز الصقير

يلعب الطقس دوراً حيوياً في حياة الإنسان وصحته، وتنمية مجتمعه واقتصاده. كما يلعب دوراً في تحديد نوع النبات الصالح للزراعة، وكمية الأمطار والثلوج الساقطة وكمية المياه في السدود، إضافة الى تأثيره على كافة وسائل المواصلات البرية والبحرية والجوية من حيث السلامة والراحة، ومن الناحية الاقتصادية، والسياحة والصيد البري والبحري والبناء والاتصالات ومحطات توليد الطاقة من الشمس والرياح، والعمليات العسكرية والاستخباراتية. يتضح مما ذُكر آنفاً: أن التوقع الصحيح لما سيحدث في الطقس على المدى القريب والبعيد سيكون له أهمية في حياة الإنسان وراحته ورفاهيته.

كانت احتمالات صحة توقعات الطقس حتى وقت قريب ضئيلة، كما أن الإنذار من الكوارث المناخية يكاد ينحصر في دقائق قليلة قبل الكارثة، ولكن بظهور الأقمار الاصطناعية ظهرت تقنيات جديدة تسمح بمراقبة الطقس في جميع مناطق الكرة الأرضية وعلى مدار الساعة. بينما ـ في السابق ـ كانت المراصد الأرضية تراقب أقل من خمس مساحة الأرض ولبعض الوقت فقط، مما أدى إلى تحسن دقة التوقعات وإعطاء إنذار سريع عن الكوارث. ويلاحظ أنه على الرغم من قوة الأعاصير الحالية، إلا أن الخسائر البشرية قلت ـ بفضل الله ـ عن ما كان في الماضي بسبب التوقعات الدقيقة والسريعة للطقس.

يتكون الغلاف الجوي للأرض من طبقة رقيقة من الغازات ـ مقارنة بقطر الأرض الذي يبلغ ١٢٨٠٠كم ـ ويبلغ سمكها أقل ١٠٠٠ كم يتركز معظم كتلته في طبقة يصل ارتفاعها إلى أقل من ٨٠ كم. تحدث كل الظواهر الجوية داخل هذا الغلاف، لذا فإن مراقبة هذا الغلاف من الأعلى توضح السمات الرئيسة لطبقاته المتعددة، مثل الحرارة والضغط والرطوبة والرياح. وبذلك يتكامل الرصد الفضائي مع الرصد الأرضي للجو.

تاريخ أقمار الطقس

بدأت أقمار الطقس بالقمر الأمريكي إكسبلورر ٧ (Explorer 7) الذي أُطلق في عام ١٩٥٩م وقام بأول قياس فضائي للطقس. حيث كانت من ضمن حمولته أدوات لقياس تغيرات الطقس.

ويعد القمر الأمريكي تايروس-١ (Television and InfraRed Observation Satellite-TIROS1) أول قمر طقس فعلي، حيث أُطلق عام ١٩٦٠م على ارتفاع ٦٠٠ كم حاملاً كاميرا تلفزيونية ذات دقة منخفضة، وكاميرا تصوير حرارية. استطاع القمر أن يسجل تكوينات السحب في طبقات الجو المختلفة، يوضح الشكل (١) أول صورة للأرض أُخذت من القمر تايروس.

أثبتت الأقمار الاصطناعية منذ أيامها الأولى أن لها أهميتها في حياة الناس اليومية، فقد أرسل القمر تايروس أكثر من ٢٣٠٠٠ صورة للأرض خلال مدة عمله. وخلال خمس سنوات التى تلت إطلاق القمر تايروس: تم إطلاق تسعة من هذه الأقمار في المدار القطبي والمتزامن مع الشمس مجهزة بمجسات أفضل. كان الهدف الأساسي من إطلاق هذه الأقمار هو: إظهار مقدرة الأقمار الاصطناعية على تفسير الظواهر الجوية للعلماء والهيئات الحكومية.

تقنيات أقمار الطقس

تقوم أقمار الطقس برصد الأرض والقيام بقياسات عديدة للأرض والغلاف الجوي، تساعد أخصائيي الطقس في توقع حالته، والتحذير من أي كوارث يمكن أن تحدث في الأيام القادمة في أي مكان في العالم، ومن أمثلة تلك القياسات:

- مراقبة الغيوم وتحديد نوعها وارتفاعها.
- مراقبة و قياس كمية بخار الماء في الغلاف الجوي.
- قياس الإشعاعات من سطح الأرض والغلاف الجوي.
- قياس درجة حرارة سطح الأرض والمحيطات.



■ شكل (١) أول صورة فضائية للأرض من القمر تايروس ـ١ (أبريل ١٩٦٠م).

- مراقبة التيارات المائية في المحيطات والبحار.
- مراقبة الثلوج الساقطة.
- مراقبة الغابات وحركة الجليد في القطبين.
- مراقبة البراكين وحركة سحب الرماد المندفعة منها.
- مراقبة تيارات الهواء البارد.
- قياس درجة الحرارة والضغط في طبقات الجو المختلفة، وسمك كل طبقة.
- استقبال المعلومات من محطات جمع المعلومات البيئية والمناخية المنتشرة في اليابسة والبحار، وتحويل هذه المعلومات إلى المحطة المركزية.

تُجمع تلك المعلومات الفضائية مع القياسات الأرضية لعناصر الطقس، ومن خلالها يستطيع خبراء الأرصاد توقع الأجواءللأيام القادمة باستخدام نماذج رياضية تحاكي ما يحدث عادة بالطبيعة. يتطلب حل النماذج الرياضية عمليات حسابية معقدة وطويلة جداً. تقوم حاسبات آلية بحلها، مما يتيح للمختصين استنتاج نوع الظواهر المناخية في كل منطقة ودرجة قوتها وزمن حدوثها ومدة استمرارها، أي منذ بدايتها حتى نهايتها.

يُنبئ شكل وحجم السحب عن نوع الطقس في تلك المنطقة، كما تكشف عدة صور متتالية تغيرات الطقس وسرعة واتجاه حركة العواصف. تستطيع أقمار الطقس قياس سمك طبقات الغلاف الجوي وذلك عن طريق: مجسات خاصة لغازات كل طبقة، ومن ذلك يمكن تحديد مناطق الضغط الجوي المرتفع والمنخفض؛ وبالتالي توقع اتجاه الرياح وحركة السحب. كما تستطيع الأقمار قياس الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من طبقات الجو، وبالتالي حساب درجات الحرارة في تلك الطبقات. كما تكشف الصور المتتابعة للسحب مراكز الضغط المنخفض واتجاهات الرياح وسرعتها.

تتابع أقمار الطقس تطور الظواهر المناخية الإقليمية والعالمية والتي تؤثر على مناخ الأرض كلها، فهي تراقب العواصف الترابية والأمطار المسببة للفياضانات، كما تتابع الظواهر المؤثرة على مناطق كبيرة مثل الأعاصير والتيارات البحرية مثل ظاهرة النينيو. كذلك تقوم أقمار الطقس بمراقبة بيئة الأرض مثل: حركة الملوثات الكيميائية والإشعاعية ومراقبة التوازن الحراري بين اليابسة والمحيطات، كما تستطيع هذه الأقمار قياس تركيز غازات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) والأوزون (O_3).

تعرف العلماء بعد عدة عقود من مراقبة طقس الأرض على أكثر من عشرين عاملاً مؤثراً فيه، ساهمت أقمار الطقس في كشف بعضها وتعميق مفهومنا للبعض الآخر. وكلما تحسنت قياسات هذه العوامل كلما انكشفت بعض أسرار الطقس وأصبحت التوقعات المستقبلية أقرب للواقع.

تحمل أقمار الطقس العديد من المجسات لقراءة عناصر الجو المختلفة، ومن أشهرها راديومتر المسح الدوّامي للأشعة المرئية وتحت الحمراء (Visible and Infrared Spin Scan Radiometer - VISSR)، هو جهاز لقياس كثافة الطاقة الإشعاعية في نطاق الضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء. يدور هذا المجس حول نفسه بسرعة عالية تقدر بحوالي ١٠٠ لفة في الدقيقة لمسح الأرض من الغرب إلى الشرق. وتتحرك مرآة المجس للمسح من الشمال إلى الجنوب، بمعدل أقل من واحد من الألف من الدرجة لكل لفة للمجس.

يقيس المجس في كل دورة مقدار الطاقة الإشعاعية المنعكسة أو المنبعثة من الأرض في النطاق البصري (الضوء المرئي) والأشعة تحت الحمراء، فيلتقط المجس الطيف البصري من الأرض والذي هو انعكاس لضوء الشمس، كما يلتقط الحرارة المنبعثة من سطح الأرض وأعالي الغيوم على شكل أشعة تحت حمراء في النهار والليل، ثم يحوّل المجس كمية الطاقة المقروءة (البصرية أو الحرارية) إلى إشارات كهربائية.

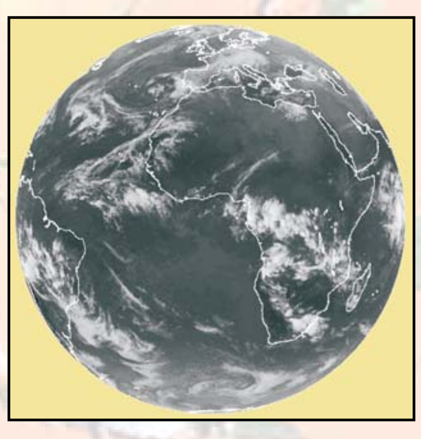
توضح صور الطيف البصري أن



■ شكل (٢) صورة بصرية.

المناطق المغطاة بالسحب تكون بيضاء، بينما تكون المناطق الصحوة رمادية، شكل (٢). وكلما زادت كثافة السحب زاد الضوء المنعكس وأصبحت أكثر بياضا. من جانب أخر تبين صور المجسات تحت الحمراء - تستخدم في معظم النشرات الجوية التلفزيونية- اختلاف الحرارة، فالألوان الداكنة تبين المناطق الدافئة، كما يمكن بهذا المجس قياس ارتفاع السحب لأن السحب المنخفضة تكون عادة أسخن من المرتفعة لذا فهي تبث إشعاعات أكثر. لذا تبدو السحب المنخفضة رمادية اللون بينما السحب المرتفعة بيضاء، كما في الشكل (٣).

يقرأ المجس في كل دورة له خطاً من الصورة، تتكون الصورة النهائية من آلاف الخطوط. ويستطيع المجس إنتاج صورة لمنطقة التغطية الأرضية كل عشرين دقيقة، ويرسلها للأرض على شكل صورة أسود وأبيض. تعبر هذه الصور عن معلومات الطقس،حيث يترجم التغيرفي درجات



■ شكل (٣) صورة حرارية.

الحرارة إلى تغير في تدرجات اللون الرمادي، وبذلك يتمكن محللو الطقس من الاستفادة من هذه الصور في تحديد ومتابعة الظواهر الجوية العنيفة مثل الأعاصير والأمطار الشديدة، وتوقع الكوارث الجوية قبل أن تصل إلى المناطق المأهولة.

وأحيانا تستخدم الألوان في التعبير عن درجات الحرارة وتكون الصورة النهائية أكثر وضوحاً. يلعب الحاسب الآلي دوراً مهما في القيام بالعمليات الحسابية المعقدة، وأصبح في الإمكان بواسطته توقع الطقس لسبعة أيام قادمة بدقة عالية.

وهناك نوع آخر من مجسات أقمار الطقس يضيف بعداً ثالثاً لصورة الطقس هو مسبار (Visible and Infrared Atmospheric Sounder-VAS) الذي يقيس الحرارة الرأسية في كل طبقة من طبقات الغلاف الجوي. وهو نسخة مطورة من مجس (VISSR)، حيث يتمكن من خلال هذه الصور إنتاج صور ثلاثية الأبعاد للسحب تعمل على تحسن توقعات الطقس بشكل واضح. تبلغ دقة الصورة ٩٠٠ م في المدى البصري و٤٣٠٠ م في المدى الحراري (الأشعة تحت الحمراء).

مدارات أقمار الطقس

تدور أقمار الطقس إما على المدار الثابت أو القطبي.

■ أقمار المدار الثابت

تغطي أقمار الطقس في المدار الثابت دائما نفس المنطقة ذات المساحة الكبيرة، وهي تأخذ باستمرار صوراً للأرض لعرض حركة السحب والعواصف. تمتاز هذه الأقمار بقدرتها على المراقبة الدائمة لمنطقة التغطية، أي أنها ترصد التغيرات اللحظية لبعض الظواهر الجوية السريعة الحركة. يتطلب الأمر وجود بضعة أقمار موزعة على المدار الثابت لتغطية الأرض، ولكن هذه الأقمار لا تغطي المناطق القطبية للأرض والتي تلعب دوراً في مناخها. يمسح القمر نفس المنطقة كل بضعة ساعات مما يسمح بملاحظة التغيرات المناخية وعرض صور متحركة لتلك المنطقة



توضح تغير الطقس خلال اليوم، وهو ما نشاهده في نشرات الأخبار التلفزيونية.

■ أقمار المدار القطبي

تعطي أقمار الطقس في المدار القطبي معلومات تفصيلية أكثر عن المناطق التي تمر فوقها، ولكنها تغطي منطقة صغيرة من الأرض، ولا تغطي كل الأرض إلا بعد عدة دورات حول الأرض أي بعد فترة زمنية طويلة. تدور أقمار الطقس القطبية في مدار متزامن شمسياً، فهي تمر فوق أي منطقة في الوقت نفسه من اليوم تقريبا. فمثلاً تمر الساعة التاسعة صباحاً فوق مدينة الرياض (بتوقيتها المحلي) يومياً. تستقبل المحطة الأرضية صور القمر عند مروره فوق المناطق التي تبعد عنها بأقل من ٢٥٠٠ كم فقط. ولأن القمر لا يستمر في تصوير نفس المنطقة، فإنه يستحيل عرض صور متحركة لتلك المنطقة.

أقمار الطقس الحالية

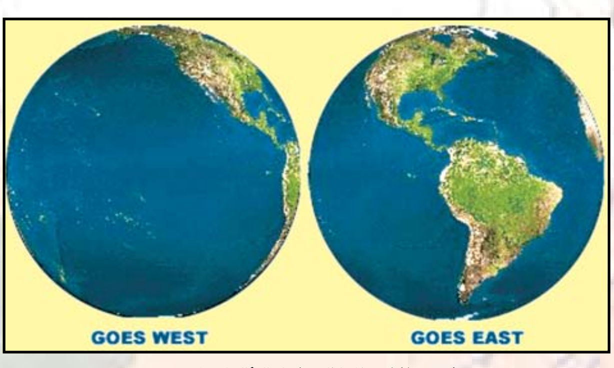
تدورحول الأرض العشرات من أقمار الطقس التابعة للعديد من الدول في المدارات الثابتة والقطبية، ومن أشهرها أقمار (GEOS) الأمريكية. تتكون منظومة أقمار الطقس من قمرين في المدار القطبي المتزامن، يدوران في مدار دائري على ارتفاعين، الأول ٨٣٠ كم والثاني ٨٧٠ كم. يمسح القمران الأرض كل ٦ ساعات، ويرسلا معلوماتهما إلى محطات في مختلف دول العالم.

تقوم مجموعة من الأجهزة بقياسات متعددة للأرض والغلاف الجوي والغيوم والإشعاعات الشمسية والكونية. وتحمل مجسات بصرية وتحت حمراء، ومجسات فوق بنفسجية لقياس طبقة الأوزون فوق القطبين. كما تحمل بعض الأقمار أجهزة بحث وإنقاذ، وأجهزة جمع معلومات الطقس الأرضية.

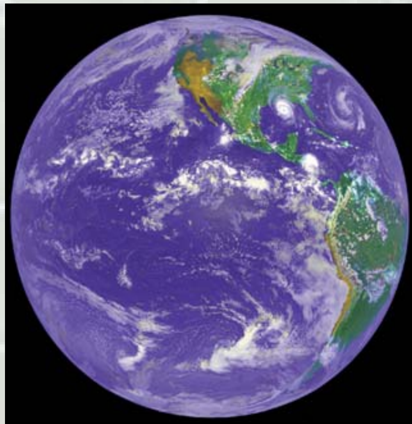
توجد في المدار الثابت أقمار الطقس الأمريكية (GOES) وتتكون حالياً من أربعة أقمار، اثنين منها أساسية يقعان في المدارين ٧٥ و١٣٥ غربا، والآخرين احتياطية.

تحمل أقمار (GOES) - تزن حوالي الطنين - مجسات بصرية وتحت حمراء (VISSR) ومسبار (VAS). وتحمل أيضاً مجسات لقياس انبعاث الجزيئات الشمسية لدراسة تأثيرها على أقمار الاتصالات، حيث يتم التقاط البروتونات الشمسية وجزيئات ألفا والإلكترونات الشمسية والأشعة السينية والمجال المغناطيسي.

تقوم أقمار (GOES) بدور آخر، هو: تحويل معلومات الطقس من المحطات الأرضية النائية في الصحاري والمحيطات إلى محطات تجميع تلك المعلومات. وبذلك تقوم بعمل أقمار الاتصالات لكنها تقتصرعلى نقل معلومات الطقس فقط. وهكذا تتكامل قراءات القمر مع قراءات المحطات الأرضية لتعطي صورة أفضل عن



■ شكل (٤) مناطق تغطية أقمار (GOES).



■ شكل (٥) صورة من القمر GEOS-7 .

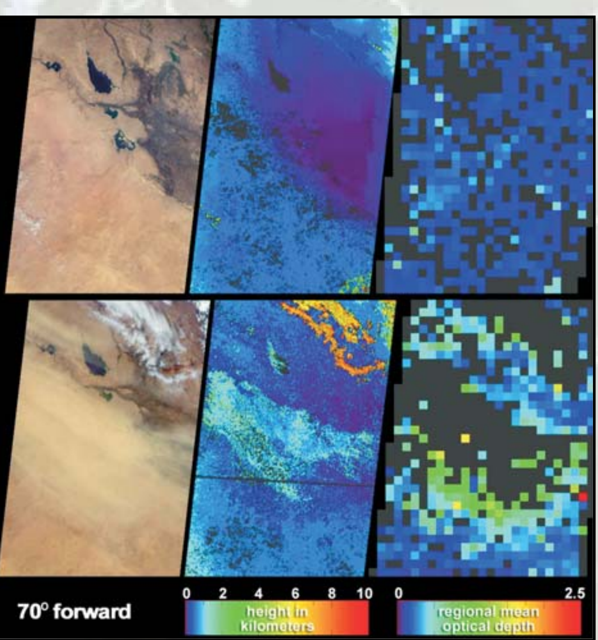
الجو. كما تحمل بعض الأقمار أجهزة مختلفة مثل أجهزة البحث والإنقاذ وأجهزة استقبال القياسات من الأجهزة الأرضية لتحويلها إلى محطات التحكم الأرضية.

تُجري الأقمار أربع قياسات كاملة للولايات المتحدة في كل ساعة، وذلك خلال الأوقات العادية. لكن عند الظروف الجوية الخطرة يستطيع القمر مسح منطقة محددة كل دقيقة فقط.

يوضح الشكل (٥) صورة من أحد أقمار (GEOS) مأخوذة في عام، ١٩٩٢م حيث توضح الصورة إعصار أندرو الذي ضرب ولاية لويزيانا.

أطلقت وكالة ناسا بالاشتراك مع هيئات دولية مجموعة من أقمار (GEOS) لقياس عناصر خاصة، خُصص كل قمر لدراسة أحد العناصر. يمثل الجدول(١) أهم ملامح النظام.

يبين الشكل (٦)صورتين لمنطقة الخليج العربي من القمر تيرا (Terra) أُخذتا بواسطة مستشعر يقيس كمية الغبار



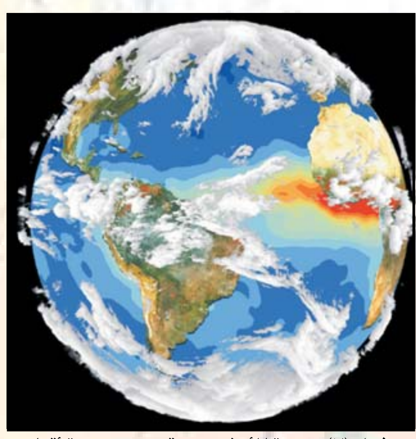
■ شكل (٦) صور من القمر تيرا لشمال الخليج العربي .

وارتفاعه عن سطح الأرض. حيث كانت السماء صافية في الصورة الأولى (الصف العلوي) في ٢٠٠٤/٤/١١م، بينما غطت عاصفة رملية شمال المملكة العربية السعودية وجنوب العراق في ٢٠٠٤/١٣/٥ (الصف السفلي). توضح الصورتان في العمود الأيسر تأثير الغبار حيث اختفت بحيرة الرزازة في جنوب العراق.

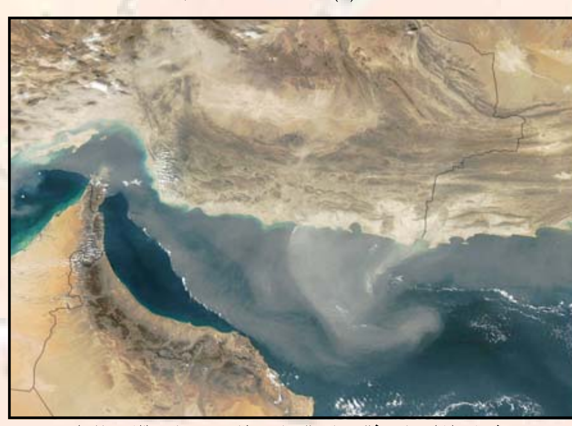
كذلك توضح الصور الناتجة بعد عمليات المعالجة (العمود الأوسط) السحب والغبار حسب ارتفاعها عن سطح الأرض حيث يتضح من الصورة السفلى: أن ارتفاع الغبار أقل من كيلومترين. بينما تبين صور المعالجة الأخرى الهباء وارتفاعه (العمود الأيمن) وتوضح المناطق ذات الكثافة العالية (اللون الأصفر والأخضر).

من جانب أخر أطلقت وكالة الفضاء الأوروبية عدداً من أقمار الطقس متيوسات(Meteosat) منذ عام ١٩٧٧م في المدار الثابت. جُهزت هذه الأقمار برادومتر يمسح ثلاث نطاقات بصرية وحرارية. يحمل القمر الحالي رادومتر فيه ١٢ قناة، وجهاز لقياس الإشعاعات الأرضية. تبلغ دقة الصور البصرية حوالي ١ كم والحرارية حوالي ٣ كم.

طورت روسيا واليابان والصين والهند عدداً آخر من أقمار الطقس كما طورت دول أخرى أقماراً جديدة. يوضح الشكل (٧) صورة لطقس الأرض مركبة من معلومات جمعت من خمسة أقمار عالمية، أما شكل (٨) فيوضح العاصفة الترابية التي ضربت خليج عمان عام ٢٠٠٣م.



■ شكل (٧) صورة للأرض مركبة من صور عدة أقمار .



■ شكل (٨) عاصفة ترابية على خليج عمان (٢٠٠٣م) .

القمر	تاريخ الإطلاق	القياسات
Terra	١٩٩٩	السحب والهباء
Aqua	٢٠٠٢	سحب، مياه سطحية، محيطات
Aura	٢٠٠٤	التركيب الكيميائي للغلاف الجوي
Cloudsat	٢٠٠٤	السحب
Calipso	٢٠٠٤	السحب والهباء
Parasol	٢٠٠٥	السحب والهباء
OCO	٢٠٠٨	ثاني أكسيد الكربون

■ جدول (١) ملامح أقمار (GEOS).

المراصد الفضائية الفلكية

إعداد : د. زكي عبدالرحمن المصطفى

تعد الإشعاعات المنبعثة من الأجرام السماوية من أهم الوسائل المستخدمة لدراسة هذه الأجرام ، وتقع تلك الإشعاعات ضمن نطاقات موجية محددة، منها نطاق الضوء المرئي الذي يمكن للعين البشرية أن ترصده، ونطاقات أخرى لا يمكن للعين البشرية أن ترصدها ، مثل، الإشعاعات التي تقع في نطاقات الموجات الراديوية وفوق البنفسجية والأشعة السينية . وبدراسة الإشعاعات المنبعثة من الأجرام السماوية ؛ فإنه يمكن الحصول على معلومات مهمة عنها ، ومن أمثلة ذلك الجرم السماوي وحجمه وعمره وبعده عن الأرض.

يتم دراسة الأجرام السماوية إما باستخدام المراصد الفلكية الأرضية المركبة في مكان ما على الأرض ، أو المراصد الفضائية الموجودة خارج الغلاف الجوي للأرض. وتمتاز المراصد الفضائية بأنها تلغي تأثير الغلاف الجوي الذي يحجب إشعاعات الأجرام السماوية في بعض الأطوال الموجية المختلفة وخصوصاً القصير منها ، مثل فوق البنفسجية والسينية.

وهناك عدة أنواع من المراصد الفلكية الفضائية بحسب نوع الاستخدام ، وذلك وفقاً لما يلي:

١- دراسة الشمس مثل مرصد سوهو.

٢- دراسة عامة للأجرام السماوية على مختلف أنواعها (سدم، مجرات، كواكب، نجوم، مذنبات،...إلخ) مثل مرصد هبل .

٣- دراسة كواكب محددة.

٤- دراسة لعمل خرائط وبث صور ومعلومات مختلفة عن الكواكب مثل بايونير ، ومارينير، ومنها مايصل إلى سطح بعض الكواكب مثل فايكنج وباثفايندر.

٥- دراسة القمر مثل لونر.

تزود المراصد المذكورة - في الغالب - بأجهزة كشف خاصة ترصد الإشعاعات الصادرة من تلك الأجرام في أطوال موجية مختلفة بما فيها الضوء المرئي.

يستفاد من تقنية المراصد الفضائية في دراسة الظواهر الكونية ، مثل الثقوب السوداء ودراسة السدم والمجرات ، بالإضافة إلى دراسة مواطن ولادة وموت النجوم ، مما ساعد في المزيد من الفهم لما يدور في الفضاء الخارجي. وبذلك اكتشف علماء الفلك أن نافذة جديدة قد فتحت في سبيل البحث العلمي؛ أدت إلى قفزة علمية ظهر أثرها بعد مقارنة الصور الملتقطة عن طريق المراصد الفضائية بالصور الأرضية.

يتناول هذا المقال المراصد الفضائية من حيث أنواعها وما تنجزه من مهام، ورصد ما يزخر به الفضاء من ظواهر فلكية، لم يكن من الممكن معرفتها لولا تلك المراصد، وهي كما يلي:

مرصد هبل الفضائي

تم إطلاق المرصد الفلكي هبل ، المختص بالتصوير الفلكي في ٢٤ أبريل ١٩٩٠م . ولقد أطلق عليه هبل تيمناً بالعالم الفلكي **إيدوين هبل**. ولقد وضع في مدار حول الأرض يبعد حوالي ٥٧٦ كيلومتر.

ويعد مرصد هبل الفضائي من أوائل وأشهر المراصد الفضائية التي أطلقت على الرغم من الصعوبات التي واجهها في بداية تشغيله ، ومنها استبدال الكاميرات الحساسة التي كان يستخدمها بأخرى أكثر دقة وحساسية وذلك في ديسمبر ١٩٩٣م.

أدت المعلومات المهمة التي أرسلها مرصد هبل الفضائي إلى تطور في فهم الثقوب السوداء ، خصوصاً إذا علمنا أنه لا يمكن الحصول على معلومات دقيقة عنها باستخدام المراصد الأرضية.

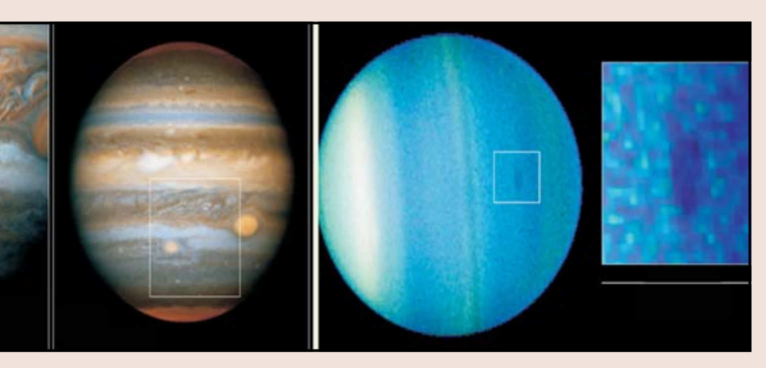
ولم يقتصر استخدام مرصد هبل فقط



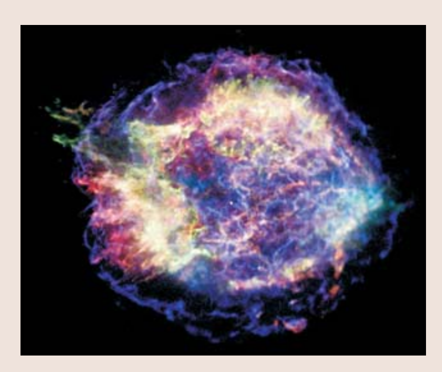
● المرصد الفلكي هبل.



● حشد نجمي في إحدى المجرات تم رصده بواسطة هبل.



● صور بعض الكواكب الشمسية التي التقطها مرصد هبل.

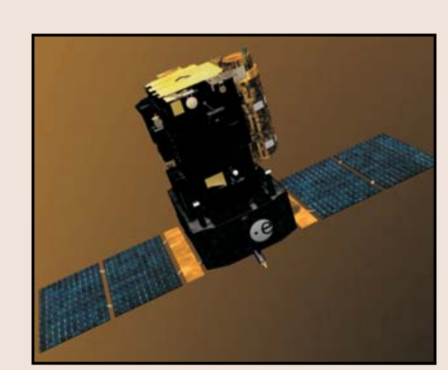


● بقايا نجم مستعر منفجر رصد بمرصد شاندرا.

بالفضاء النجمي، ولكن كان له دور في دراسة كواكب المجموعة الشمسية.

مرصد سوهو الفضائي

تم في ٢ ديسمبر ١٩٩٥م، إرسال أول مرصد فضائي مخصص لدراسة الشمس أطلق عليه اسم سوهو (SOHO)، حيث وصل مداره بعد أربعة أشهر على بعد مليون ونصف كيلومتر من الأرض، وهو مرصد يتابع النشاطات الشمسية، في أطوال موجية مختلفة ومن ضمنها



● مرصد سوهو.

الضوء المرئي، كما يرصد أي تغير، ويرسل الصور والمعلومات عن الشمس بشكل مستمر، كما إنه يدرس العلاقة بين البيئة الأرضية والشمسية، مما ساعد على فهم فيزياء الشمس بشكل أدق، وتطبيق ذلك على النجوم البعيدة. حيث ساهم في نشر عدد ضخم من الأبحاث المتعلقة بالشمس بشكل عام.

مرصد شاندرا للأشعة السينية

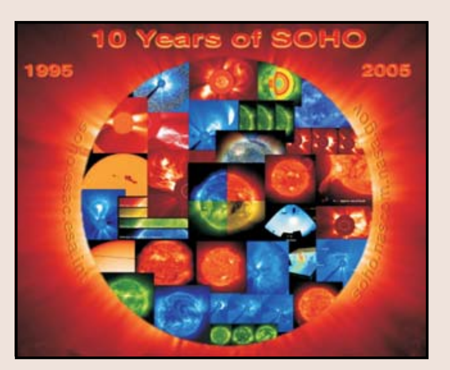
سمي هذا المرصد على اسم عالم الفلك الفيزيائي **صبر همانيان شاندراسيكر**(١٩١٠-١٩٩٥) الذي نال جائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩٨٣م، ويعتبر هذا المرصد الفضائي أقوى مرصد على المستوى العالمي في الرصد بالأشعة السينية. أطلق المرصد في ١٩٩٩/٧/٢٣م، حيث صمم لرصد الأشعة السينية من الأجسام ذات الطاقات العالية، مثل بقايا النجوم المستعرة. ويدور هذا المرصد في مدار حول الأرض على ارتفاع أكثر من ثلث المسافة بين الأرض والقمر، أي حوالي ١٣٩ألف كلم.

رحلات المركبات الفضائية

قامت المراصد الفضائية بدور عظيم في كشف المزيد من الأسرار المتعلقة بالكواكب والظواهر الفلكية، ومن أهم الكواكب التي قامت المركبات الفضائية بدراستها، جدول (١)، ما يلي:

● **عطارد**

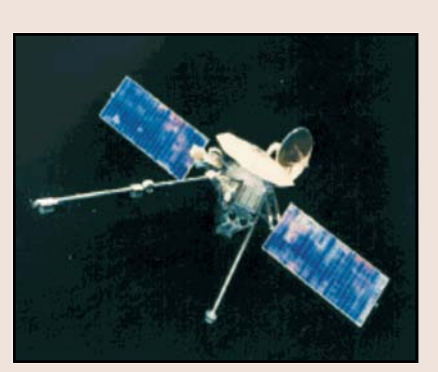
حاول الإنسان معرفة الكثير عن هذا الكوكب بإرسال المركبات الفضائية التي تكشف بإذن الله أسراره. وتعد مسنجر أحدث رحلة فضائية إلى عطارد حيث من المتوقع أن تستمر حتى عام ٢٠٠٩م بإذن الله، وهي ثاني رحلة استكشافية بعد رحلة مارينير-١٠ والتي كانت في الفترة من ١٩٧٤م إلى ١٩٧٥م والتي غطت فقط نصف سطح الكوكب المذكور. ومن



● بعض الصور التي التقطها سوهو.



● مرصد شاندرا.



● صورة للمركبة الفضائية مارينير - ١٠.

أسم المركبة	تاريخ سنة الإطلاق (م)	تاريخ سنة الوصول (م)	الهدف	ملاحظات
لونا –٢		١٩٥٩	القمر	وصل إلى سطح القمر .
لونا –٣		١٩٥٩	القمر	أول تصوير للوجه المظلم من القمر.
مارينر –٢		١٩٦٢	الزهرة	أكدت أن الزهرة شديد الحرارة.
مارينر – ٤		١٩٦٥	المريخ	التقطت أول ٢٢ صورة عن قرب للمريخ.
مارينر– ٩		١٩٧١	المريخ	أول مركبة تدور حول المريخ ، أول تصوير لقمري المريخ فوبوس وديموس.
مارينر –١٠		١٩٧٤	الزهرة ، عطارد	أرسل إلى الزهرة ليستفيد من جاذبيتها وينطلق إلى عطارد. أول صور في النطاق فوق البنفسجي لجو الزهرة. أرسل معلومات عن كتلة عطارد ومكوناته الصخرية.
بايونير– ١٠		١٩٧٣	المشتري	أول مركبة دارت حول المشتري. آخر الصور التي وصلت في ٣١/٣/١٩٩٧م ، وتعتبر أول مركبة تنطلق إلى الفضاء النجمي (خارج المجموعة الشمسية).
بايونير– ١١		١٩٧٤	المشتري	وصلت المركبة إلى زحل ١٩٧٩م ، وتعبر أول من درس زحل. آخر اتصال بها كان عام ١٩٩٥م ، صممت مركبات بايونير في الأصل لمعرفة إمكانية الصمود عند عبورها حزام الكويكبات والمجال المغناطيسي للمشتري.
فينيرا–٧		١٩٧٠	الزهرة	أول صور لسطح الكوكب.
فينيرا– ٩		١٩٧٥	الزهرة	أول هبوط على سطح الكوكب.
فايكنج– ١	١٩٧٥	١٩٧٦	المريخ	وصلت المركبة إلى سطح المريخ ، وأرسلت معلومات عن إمكانية وجود حياة أولية علية.
فايكنج– ٢	١٩٧٥	١٩٧٦	المريخ	أكمل مهمة فايكنج ١ ، بالإضافة إلى تسجيل هزات زلزالية على السطح.
فويجر –١	١٩٧٧	١٩٧٩	المشتري	واصل الانطلاق ووصل زحل في ١٩/١١/١٩٨٠م.
فويجر– ٢	١٩٧٧	١٩٧٩	المشتري	واصل الانطلاق إلى زحل ٢٦/٨/١٩٨١م ، ومن يورانس ٢٤/١/١٩٨٦م ، ومن ثم نبتون ٨/٨/١٩٨٩م.
باث فايندر	١٩٩٦	١٩٩٧	المريخ	هبوط ناجح على سطح المريخ ، مع التجول على سطحه.
بايونير الزهرة		١٩٧٨	الزهرة	عمل خارطة للسطح عالية الوضوح.
ماجلان	١٩٨٩		الزهرة	عمل خارطة للسطح غطت حوالي ٩٨٪ من مساحة السطح. عمل خارطة للمجال الجاذبية غطت حوالي ٩٥٪ من مساحة السطح.
يوليسس	١٩٩٠		الشمس	دراسة المناطق القطبية للشمس.
كاسيني	١٩٩٧		زحل	دار حول زحل ورصد القمر تيتان.

• جدول (١) أهم الكواكب التي رصدت بالمركبات الفضائية.

المتوقع أن تغطي مسنجر أغلب مساحة الكوكب وستعطي معلومات مهمة عنه.

• الزهرة

بلغ مجموع الرحلات التي أرسلت لكشف أسرار هذا الكوكب منذ عام ١٩٦٢م عشرون رحلة ، وكانت أول مركبة فضائية أرسلت إليه هي مارينير – ٢ .

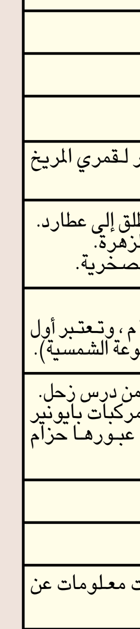
تلى ذلك عدد من الرحلات من بينها:

١– بايونير– الزهرة عام ١٩٧٨م التي أرسلت أول خارطة دقيقة لسطح الزهرة، والمركبة الروسية فينيرا – ٧ التي أرسلت عام ١٩٧٠م ، وتعتبر أول مركبة تهبط على كوكب آخر غير الأرض.

٣– فينيرا – ٩ التي أطلقت عام ١٩٧٥م وأرسلت أول صورة لسطح الزهرة.



• أول صورة لسطح الزهرة بالمركبة الفضائية فينيرا –٩ .



• المركبة الفضائية أبلو – ١١ .

٤– المركبة الأمريكية ماجلان ، وتعد أخر الرحلات الاستكشافية إلى الزهرة ، والتي أطلقت عام ١٩٨٩م ووضعت خارطة لحوالي ٩٨٪ من سطحه.

• القمر

تمكن الإنسان من طبع تأثيره على القمر بعد أن وصل إليه في ٢٠ يوليو ١٩٦٩م في رحلة أبلو –١١ الفضائة الشهيرة ، حيث تمكن رواد الفضاء من السير على سطحه .

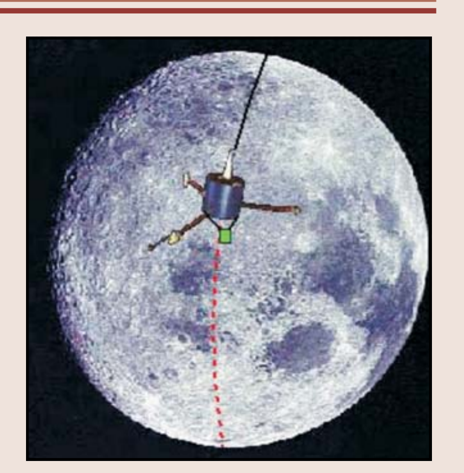
بلغ عدد رحلات أبلو مجتمعة إحدى عشر رحلة جمعت ما يقارب ٣٨٢ كيلوجرام من الحجارة والرمال القمرية ، وتعد رحلة أبلو–١٧ في ١٤ ديسمبر ١٩٧٢م آخر رحلات أبلولو الاستكشافية.

وعلى الرغم من شهرة الولايات التحدة الأمريكية في غزو الفضاء إلا أن الاتحاد السوفيتي قد سبقها إلى القمر في رحلة لونا٢ عام ١٩٥٩م.

ولم تتوقف رحلات استكشاف القمر ،



• صورة لآثار رواد الفضاء على سطح القمر.



● المركبة لونر ـ بروسبكتور تحلق فوق سطح القمر.

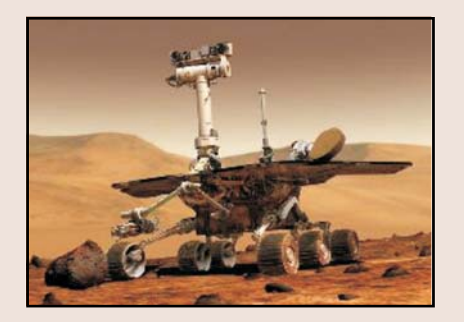
حيث أرسلت المركبة كليمنتين عام ١٩٩٤م، والمركبة لونر–بروسبكتور عام ١٩٩٩م.

● المريخ

غزا الإنسان المريخ منذ ١٩٦٠م أكثر من ثلاثين مرة ، من أهمها مايلي:

١– بين عامي ١٩٦٠م و ١٩٦٢م ، قام الاتحاد السوفييتي بأربع رحلات لكنها فشلت في الوصول إلى الكوكب الأحمر.

٢– أرسلت أمريكا رحلات مارينير ، والتي بدأت منذ عام ١٩٦٤م وتمكنت مركبة مارينير–٤ آنذاك من تصوير المريخ. أما مارينير٩ أول مركبة تخترق مدار المريخ.



● أبور شنتي.

٣– في الفترة بين ١٩٧١م و١٩٧٣م تمكن الروس من إنزال مركبتين هما مارس–٣ و٦

٤– في الفترة مابين ١٩٧٦م و١٩٨٠م ، هبطت المركبتان فايكنج ١ و٢ على سطح المريخ.

٥– في عام ١٩٩٧م ، هبطت على سطح المريخ المركبة الشهيرة باثفايندر .

٦– في يناير من عام ٢٠٠٤م ، تمكنت وكالة الفضاء الأمريكية من إنزال المركبة أبورشنتي على سطح المريخ ، وتم الاتصال بها بنجاح ، كما قام الأوربيون بإنزال المركبة الأوربية بيجل٢ بالتزامن مع إنزال المركبة الأمريكية المذكورة ولكنهم لم يتمكنوا من الاتصال بها.

● المشتري

حاول الإنسان الوصول إلى عملاق كواكب المجموعة الشمسية المشتري ، حيث وصلته المركبة جاليليو في ديسمبر ١٩٩٥م، التي أرسلت في الرحلة الفضائية لمكوك الفضاء أتلنتس عام ١٩٨٩م ، وقد استمرت حتى عام ٢٠٠٣م، جاليلو في الدوران حول المشتري وإرسال المعلومات المهمة عنه – الغلاف الجوي والتوابع (الأقمار) والمجال المغناطيسي– إلى الأرض.



● المركبة كاسيني حول كوكب المشتري

لم تكن زيارة المركبة جاليليو للمشتري الوحيدة ، فلقد زار هذا الكوكب عدة مركبات هي:

١– بايونير–١٠ ، عام ١٩٧٣م .

٢– بايونير–١١ وفويجر١ وفويجر٢ ، عام ١٩٧٩م التي أطلقت في ٢٠ أغسطس ١٩٧٧م .

٣– المركبة يوليسس التي أُرسِلت عن طريق مركبة الفضاء ديسكفري في أكتوبر ١٩٩٠م .

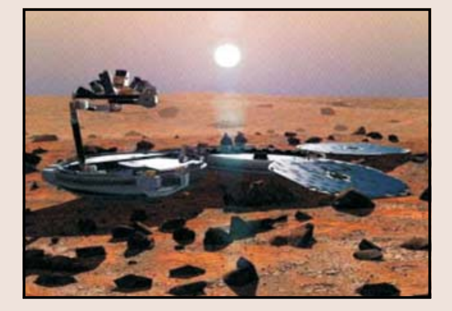
٤– مرصد الفضاء هبل الذي يتم تصوير الكوكب المذكور عند إطلاقه عام ١٩٩٠م.

● زحل

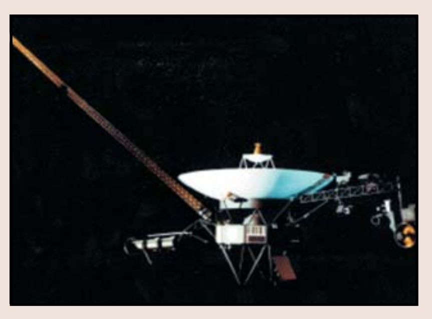
تمت زيارة كوكب زحل عدة مرات عن طريق المركبات الفضائية بايونير–١١ عام ١٩٧٩م، وفويجر–١و٢، في أغسطس ١٩٨١م ، بالإضافة إلى المركبة كاسيني عام ٢٠٠٤م.

● يورانس

زارت المركبة فويجر–٢ كوكب



● بيجل–٢.



● بايونير–١٠ و–١١

● المركبة فويجر–٢ .

• بقعة داكنة في كوكب نبتون.

يورانوس واقتربت منه، وذلك في ٢٤ يناير ١٩٨٦م، حيث تم تصوير هذا الكوكب عن طريق مرصد هبل الفضائي.

• نبتون

واصلت المركبة فويجر-٢، استكشافها لأغوار المجموعة الشمسية، وذلك بالوصول إلى هذا الكوكب في ٢٥ أغسطس ١٩٨٩م. اكتشفت فويجر ٢ بقعة داكنة عملاقة يصل حجمها إلى نصف حجم البقعة الحمراء العظيمة على كوكب المشتري ويقارب قطرها من قطر الأرض.

• بلوتو

على الرغم من أن المجتمع الفلكي قد أسقط بلوتو من قائمة كواكب المجموعة الشمسية أخيراً، ونظراً لبعد هذا الكوكب القزم فإنه يعد الوحيد الذي لم تصله المركبات الفضائية حتى الآن، ومن المتوقع أن ترسل المركبة الأفق الجديد (new horizon) إلى كوكب بلوتو وذلك عام ٢٠٠٦م بإذن الله.



• الأفق الجديد **(new horizon)**.

الجديد في العلوم والتقنية
الجديد في العلوم والتقنية
الجديد في العلوم والتقنية
الجديد في العلوم والتقنية

مضار مضادات الحموضة

أشارت دراسة حديثة أن تناول مضادات حموضة المعدة يمكن أن يزيد من حالات كسور عظام الورك عند الكبار.

تعد العقاقير المثبطة لضخ البروتونات (Proton- Pump Inhibitors-PPI) الموجودة في الصيدلية. يمكن اعطاءها سواء بوصفة طبية أو غير ذلك. مثل عقار البرلوسك (Prilosec) والنكسيوم (Nexium) أكثر فعالية في إزالة حموضة المعدة من عقاقير الزنتاك (Zantac) أو البيسيد (Pepcid) التي تزيل الحموضة بآلية مختلفة عن الآلية التي تعمل بها عقاقير (PPI).

أظهرت دراسات سابقة أن الاشخاص الذين يتناولون عقاقير (PPI) لديهم قابلية للتعرض لكسور العظام. ولحسم هذا الموضوع قام الباحثون بدراسة السجلات الطبية الموجودة في قاعدة البيانات الطبية البريطانية، حيث اختاروا ١٣,٥٥٦ شخصاً في عمر ٥٠ عاماً أو يزيد كانوا يعانون من كسور في الورك يقابلهم ١٣٥ ألف في نفس الفئة العمرية ولكن لايعانون من تلك الكسور، ومن وقائع سجلات المجموعتين أمكن لفريق البحث تحديد الأشخاص الذين كانوا يتناولون عقاقير (PPI)، والزنتاك إضافة للأشخاص الذين لم يسبق لهم تناول العقاقير المذكورة.

أظهرت نتائج تحليل السجلات المذكورة أن الأشخاص الذين كانوا يتناولون جرعات كبيرة من عقاقير (PPI) لأكثر من عام معرضون لكسور في الورك بحوالي ٢,٦ مرة مقارنة بالذين لم يتناولوها.

كما أظهرت الدراسة أن الأشخاص الذين كانوا يتناولون جرعات منخفضة من عقاقير (PPI) بانتظام لمدة عام إلى أربعة أعوام معرضون بحوالي ١,٢ إلى ١,٦ مرة لكسور الورك مقارنة برصفائهم الذين لم يتناولوها. أما عقاقير الزنتاك فبالرغم من أنها سببت كسور عظام الورك عند الذين تناولوها لنفس المدة إلا أن تأثيرها كان أقل مقارنة بعقاقير الـ (PPI).

ويذكر **ديفد متز (David C. Metz)** من كلية الطب في جامعة بنسلفانيا الأمريكية أن عقاقير (PPI) تكون أكثر فاعلية في البيئة شديدة الحامضية، مما يشير إلى أن تفاعلها سيكون محصوراً في المعدة حيث الحامضية الشديدة. وعندما تعمل عقاقير (PPI) في تخفيض حرقان القلب (Heartburn) الناتج عن الحموضة فإنها قد تتسبب في تثبيط أو إيقاف تفاعلات أخرى. فمثلا من محاسن الحموضة في المعدة أنها تذيب مركبات الكالسيوم التي تحتاجها أجزاء أخرى من الجسم. ويضيف متز أن الزيادة الملحوظة في كسور العظام قد تكون بسبب أن تناول عقاقير (PPI) – في المقام الأول– وعقاقير الزنتاك قد قلل من كمية الكالسيوم التي يحتاجها الجسم لبناء العظام.

من جانب آخر يرى **روبرت هيني (Robert P. Heaney)** من جامعة نبراسكا أن حموضة المعدة قد لاتكون مطلوبة لامتصاص الكالسيوم بواسطة الجسم، وفي هذه الحالة فإن نتائج الدراسة المذكورة قد تشير إلى أن (PPI) يثبط عملية تكسير وبناء العظام من خلال تقليله للأحماض التي تنتجها الخلايا الماصة للعظم (Osteo- clasts)، وبالتالي تمنع تجدد العظام.

كذلك خلصت دراسة بالدنمارك – أجريت عام ٢٠٠٦م – قام بها **بيتر فيسترجارد (Peter Vestergaard)** أن هناك علاقة بين تناول عقاقير (PPI) وكسور العظام. وعليه فإن هذه الدراسة والتي قبلها – حسب **فيستر جارد** – قد تضع تساؤلات عدة حول الآثار السلبية لعقاقير (PPI) خاصة عند تناولها لفترات طويلة. ولايقلل **متز** من أهمية عقار (PPI) للذين يحتاجونه، ولكنه يرى ضرورة قياس كثافة العظام عند الأشخاص الذين يتناولونه.

المصدر:–

http://www.scincenews.org/articles/20070106/fobl.asp



أقمار الهواة

م. عبدالله العنقري
م. عبدالرحمن البشر
م. مهند البريدي

أقمار الهواة هي أقمار مصممة ومبنية خصيصاً لاستخدام هواة الاتصالات ، وهي غير تجارية، وتهدف إلى تحقيق عدة فوائد ، منها: تمكين هواة الراديو من الاتصال ببعضهم لمسافات بعيدة (آلاف الكيلومترات) بتجهيزات يسيرة ، كما أنها تشجع الجيل الناشيء على الدخول في مجالات تقنية الفضاء ، وتوفر لهواة الاتصالات بيئة تجارب، وتوفر لطلاب الجامعات والمدارس مواد لبرامج تعليمية عملية؛ تتيح لهم الاستفادة من التطبيقات المختلفة التي يتم تطويرها باستمرار، وكذلك تطوير تقنيات جديدة لاستخدامها في أقمار مستقبلية بتكاليف منخفضة .

يمكن للهواة الاتصال ببعضهم عبر أقمار الهواة عند وجودهم داخل منطقة تغطية القمر سواء بالصوت أو بتبادل بيانات أو إشارت مورس. كما يستطيع الهواة استقبال صور فضائية للأرض من بعض الأقمار، مثل أقمار الطقس. كذلك يمكن للهواة الاتصال بالأقمار لأخذ بيانات وقياسات القمر مثل: درجة حرارة أجزاء القمر لمعرفة البيئة الفضائية، وحركة القمر ودراسة الظواهر الفيزيائية المختلفة.

يعد القمر الصناعي (OSCAR-1) ـ اختصاراً للعبارة "القمر الاصطناعي الحامل لراديو الهواة " الذي أطلق في عام ١٩٦١ م ـ أول أقمار الهواة ، وكانت مهمته إرسال كلمة ترحيبية (HI-HI) باستخدام إشارة مورس إلى الأرض ، حيث يتم تغيير تكرار الكلمة المرسلة حسب درجة حرارة القمر؛ وبذلك يتمكن الهواة من معرفة درجة الحرارة وطبيعة انتقال الموجات عبر طبقات الجو، وقد ظل القمر يعمل في مداره لمدة ٢٠ يوماً.

توالى إطلاق أقمار الهواة بعد ذلك تحت أسماء أوسكار مردوفة برقم تسلسلي ، فمثلا رُمز للأقمار السعودية (سعودي سات –١أ و ١ب و ١ج) عند الهواة هو (OS-41) و(OS-42) و(OS-50) اختصاراً لـ OSCAR-SAUDISAT.

تم تقسيم أقمار الهواة ـ حسب تطور القمر والخدمات التي يوفرها ـ إلى ثلاثة أجيال، فمثلاً: يوفر الجيل الأول (Phase-1) إشارات مورس، بينما يوفر الجيل الثاني خدمات الاتصالات الصوتية، أما الجيل الثالث ـ مثل الأقمار السعودية ـ فهو الأكثر تطوراً بتوفيره خدمات الاتصالات الرقمية واستخدام الحاسب الآلي للتحكم بكافة أنظمة القمر.

بالإضافة إلى الأقمار المخصصة كلياً للهواة ، توجد بعض الأقمار العلمية والتجارية التي تخصص جزءاً من خدماتها للهواة (كما هو الحال في الأقمار السعودية) ، كما أن محطة الفضاء الدولية (ISS) التي تدور حول الأرض تحمل أنظمة اتصال خاصة بهواة الأقمار، ويقوم رواد الفضاء بالتحدث إلى الهواة في جميع أنحاء العالم .

يتوفر حالياً ٢١ قمراً اصطناعياً تعمل في مداراتها مخصصة لخدمة الهواة في جميع أنحاء العالم . يمكن تصنيف تلك الأقمار بحسب حالتها الصحية والخدمات التي توفرها ، فمنها ما يعمل على مدار الساعة ومنها ما يعمل جزئياً بسبب تعطل بعض خدماته. وتقوم منظمة أقمار الهواة (AMSAT) بنشر حالة الأقمار في موقعها على الإنترنت (www.amsat.org) بصفة دورية استناداً إلى تقارير الهواة الذين نجحوا في الاتصال بالأقمار .

تحتوي صفحة حالة الأقمار (sat-status) بموقع (AMSAT) على معلومات التردد ونوع الخدمة التي يوفرها القمر ورمز الاتصال (Call sign) التي تحتاجها في بعض الخدمات الرقمية.

محطة الاتصال

يحتاج الهاوي لكي يتصل بأقمار الهواة إلى محطة اتصال، تتكون من أجهزة متوفرة تجاريا قليلة التكلفة متعددة الاستخدام. وتتكون محطة الهواة من العناصر التالية:

• الهوائي

يشكل الهوائي جزءاً مهماً في أنظمة الاتصالات بصفة عامة، إلا أنه يكاد يكون أهم عنصر إبداعي في حياة هواة الراديو ، ويتنافس الهواة في إيصال واستقبال الإشارات من وإلى جميع أقطار العالم، باستخدام هوائيات قوية يكون بعضها قادر على استقبال الإشارات المنعكسة من سطح القمر على بعد ٣٨٦ ألف كم عن الأرض.

تستخدم محطات الهواة أنواعاً كثيرة من الهوائيات وبأشكال وأحجام مختلفة؛ وذلك لأغراض مختلفة، فهناك الهوائي المحمول، والمتنقل في العربة والثابت ، والمتحرك الذي يتم توجيهه لتعقب القمر .



ويمكن أن تأخذ الهوائيات أشكال خطية (تتكون من وحدات بشكل خطوط من الأنابيب الدقيقة)، أو أشكال سطحية مثل أطباق الفضائيات التلفزيونية .

تستخدم معظم محطات هواة الأقمار الهوائي الخطي للاتصال بأقمار المدارات القريبة، وذلك لسهولة تصنيعها ذاتياً وتركيبها ، وكذلك لقلة تكلفتها ، كما أنها توفر قوة إرسال واستقبال كافية للاتصال بالأقمار القريبة.

هناك حقائق مهمة يجب معرفتها عن الهوائيات قبل اختيار الهوائي المناسب ، وهي :

* **خاصية التوجيه (الكسب الموجه):** وتقاس بالديسيبل، وتعني أن قوة الاستقبال (أو الإرسال) أكبر ما يمكن في اتجاه معين يسمى باتجاه الكسب ، وتقل قوته كلما ابتعدنا عن هذا الاتجاه.

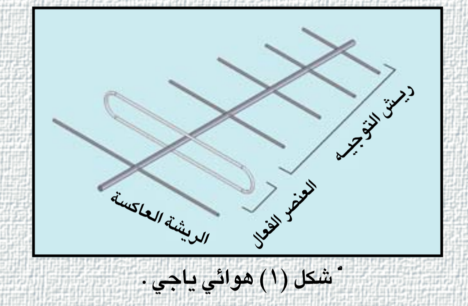
* **الاستقطاب الموجي:** ويعني تغير شدة سرعة تردد الموجات الكهرومغناطيسية على هيئة تذبذب خطي - عمودي أو أفقي - أو دائري - مع أو عكس عقارب الساعة - في الفضاء عند مرورها بنقطة ما، فإنها تستثيرها (تستقطبها) كهربائياً بحركة تذبذبية بإتجاه استقطاب الموجة.

تتناسب أبعاد وحدات الهوائي مع الطول الموجي للإشارة، فمثلا يتكون الهوائي المستخدم في مجال الترددات العالية (VHF)ذات التردد ١٣٧- ١٤٥ ميجاهيرتز من وحدات على شكل أنابيب بطول ١٠٠ سم، بينما لايتجاوز طولها في مجال الترددات فوق العالية (UHF) ٣٥ سم.

* **خصائص الاستقبال والإرسال:** ويجب أن تكون متماثلة (فيما عدا اتجاه الاستقطاب الدائري) . فمثلا: إذا كان كسب الهوائي ١٣ ديسيبل، فإن قوة إرساله أو استقباله يجب أن تكون ١٣ ديسيبل ، وإذا كان استقطاب الهوائي دائري باتجاه عقارب الساعة عند الاستقبال فإنه يكون بعكس اتجاه عقارب الساعة عند الإرسال .

يعتبر الهوائي "الياجي" - نسبة إلى الياباني (Yagi) الذي طوره أول مرة - أكثر الهوائيات انتشاراً عند هواة الأقمار الاصطناعية . وتقوم فكرته على استخدام عناصر خاملة (ريش التوجيه) لاتدخل في التقاط الموجة مباشرة، ولكنها توجه الموجة وتسلطها على العنصر الفعال ، كما تستخدم وحدة عاكسة للموجه تقع خلف العنصر الفعال ، شكل (١) .

يتم تجميع الإشارة المستقبَلة (أو المرسَلة) في نقطة التغذية، والتي تقع في منتصف العنصر الفعال . ولمّا كان استقطاب هذا النوع من الهوائيات خطي، فإن قدرته محدودة لاستقبال إشارات الأقمار ، حيث يتغير استقطاب الإشارة الخطية نتيجة لتغير اتجاه القمر بالنسبة للأرض، وبذلك يفقد الهوائي جزءاً من كسبه. كما أن بعض الأقمار تستخدم الاستقطاب الدائري الذي له التأثير السابق نفسه. وللحيلولة دون ذلك يستخدم الهواة هوائي ياجي بعناصر متعامدة تعمل كهوائيين منفصلتين لكل منهما عناصره الخاملة والفعالة . ويتم جمع الموجات الملتقطة من العنصرين الفاعلين في الهوائيين جمعاً جبرياً.



شكل (١) هوائي ياجي.

المحرك الهوائي

إن وجود أقمار الهواة على مدارات قريبة من الأرض يجعلها في حركة دائمة بالنسبة لنقطة ثابتة على سطح الأرض . لذلك يجب أن يتحرك الهوائي ليتعقب القمرعند مروره بمنطقة تغطية المحطة ، كما يجب توفير محركين، أحدهما: أفقي لتوجيه الهوائي ليدور ٣٦٠° ليغطي الاتجاهات الأربعة (شمال، شرق، جنوب، غرب)، والآخر عمودي يدور ١٨٠° لتوجيه الهوائي للأعلى والأسفل. ويتم التحكم في وجهة الهوائي بإحدى طريقتين : التحكم اليدوي ، والتحكم الآلي (باستخدام الحاسب) .

يتم - عادة- تركيب هوائيين (في النطاقين الترددين (VHF) و(UHF) على نظام تحريك واحد، وذلك بربط المحرك على عمود يحمل الهوائيين. وبذلك يمكن الاتصال بالأقمار باتجاهين ، إرسال على (VHF) واستقبال على (UHF)كما هو الحال في أغلب أقمار الهواة .

وحدة تكبير الإشارة المبدئية

تكون الإشارة المستقبلة من القمر الاصطناعي ضعيفة جداً نظراً للمسافة البعيدة التي تقطعها الموجة، وللظروف الجوية التي تواجهها ، ولذلك فإن نقلها عبر الكيبل سيفقدها جزءاً إضافيا من طاقتها؛ بسبب طبيعة التسريب في كابل نقل الإشارة ,وبهذا لا يستطيع جهاز الاتصال التعامل مع إشارة بهذا الضعف . لذا يجب استخدام وحدة تكبير مبدئية (pre amplifier) كما هو الحال في استقبال الفضائيات، حيث يستخدم رأس(LNB) لتكبير الإشارة قبل نقلها عبر الكيبل المحوري . وتحتاج وحدة التكبير إلى مصدر طاقة كهربائية (١٢ فولت) لتقوم

بعملها. ولما كانت وحدة ال (LNB) تستمد طاقتها من الكيبل المحوري نفسه - وكذلك الحال مع معظم وحدات تكبير الإشارة الحديثة الصنع - فإن بعض وحدات تكبير الإشارة المبدئية تحتاج إلى مصدر طاقة منفصل. لذا يجب توفير كيبل يحتوي على سلكين لإمداد الوحدة بالطاقة الكهربائية إذا لزم الأمر. كما يجب توفير محول كهربائي لتحويل الطاقة الكهربائية من مصدر التغذية (٢٢٠/١١٠ فولت) إلى طاقة كهربائية ١٢ فولت). ويستخدم عادة ١٣,٨ فولت كمواصفات قياسية لأي جهاز يحتاج إلى ١٢ فولت، ويطلق عليه اصطلاحاً ١٢ فولت.

ومن المواصفات الضرورية في وحدة التكبير ما يلي:

١- نطاق تردد(UHF) تعمل فيه وحدة التكبير، حيث إن أغلب أقمار الهواة تستخدم للتردد الهابط من القمر إلى المحطة.

٢- مفتاح آلي لتمرير إشارة الإرسال والاستقبال، حيث تكون هناك حاجة لتكبير إشارة الاستقبال فقط، أما إشارة الإرسال فعادة ما يتم تكبيرها بجهاز الراديو بطاقة عالية جداً لا تتحملها وحدة تكبير الإشارة المبدئية. ومع أن أغلب الأقمار ترسل وتستقبل على نطاقي (VHF)و (UHF) للتردد الهابط والصاعد على التوالي، إلا أنه يجب الأخذ في الاعتبار أنه يمكن استخدام المحطة في تطبيقات أخرى تحتاج الإرسال في نطاق (UHF)، أو ربما تقوم على سبيل الخطأ بإرسال طاقة عالية على هوائي(UHF) فتحرق وحدة التكبير المبدئية.

كيبل نقل إشارة الراديو

يستخدم الكيبل المحوري لنقل الإشارات ذات التردد العالي كما هو الحال في استقبال الفضائيات. وتختلف جودة الكيبل وسعره ونطاق التردد المستخدم،



ويوصى باستخدام كيبل (RG-8) لأنه يحافظ على الإشارة من التسريب عند نقلها لمسافات طويلة.

وحدة توصيل جهاز التحكم بالحاسب الآلي

يتم توجيه الهوائي آليا بواسطة الحاسب الآلي بربط محرك الهوائي بواسطة وحدة توصيل تقوم بترجمة الإشارات الرقمية من المخرج التسلسلي (USB) أو (COM Port) بجهاز الحاسب إلى جهاز التحكم.

جهاز الاتصال

جهاز الاتصال(Trans Reciever): عبارة عن جهاز راديو للإرسال والاستقبال يقوم باستخراج إشارة المعلومات من إشارة الراديو، والتي تكون عادة على شكل موجة صوتية يمكن سماعها عبر سماعة الراديو في حالة الاستقبال من القمر، أما عند الإرسال فيتم تحويل إشارة المعلومات إلى إشارة راديو (VHF) أو (UHF) ليتم إرسالها عبر الهوائي. وتختلف أجهزة الاتصال من حيث قدرتها على العمل في أكثر من نطاق ترددي، أومن حيث خصائصها المتعددة للتعامل مع أنماط مختلفة من التراسل (FM, SSB, CW)، كما تختلف من حيث الحجم، فمنها المحمول والمتنقل والثابت، كماتختلف طاقة الإرسال (٥ واط، ١٠ واط، ٣٠ واط.. إلخ).

جهاز مودم الهواة

يعمل جهاز مودم الهواة(TNC) تماماً كأجهزة المودم المعروفة للاتصال بخدمة الإنترنت، ولكنه يختلف عنها في أنه مخصص للإرسال والاستقبال عبر الراديو بدل خط الهاتف. يحول مودم الهواة الإشارة الصوتية المنقولة عبر الراديو إلى رموز رقمية (صفر وواحد) يفهمها الحاسب الآلي، كما أنه يقوم بتحويل الرموز الرقمية من الحاسب الآلي إلى إشارات صوتية لنقلها عبر جهاز الإرسال (الراديو). ويستخدم مودم الهواة بروتوكول خاص (AX.25)مناسب للاتصالات اللاسلكية والفضائية.

وهناك أجهزة اتصال تشتمل على جهاز مودم منها الجهاز المحمول الشهير (TH-D7G) والمتنقل (TM-D700A)، ومنها أيضاً الأجهزة المتنقلة (DR-605T) و (DR-635T/E) التي يمكن إضافة المودم (EJ50U) إليها كطلب اختياري عند الشراء.

الحاسب الآلي والبرامج

تعد مهمة الحاسب الآلي مركزية في محطة الاتصال، حيث يستخدم في المهام التالية:



١ـ ضبط ساعة التوقيت عبر الإنترنت لتلافي أي فروقات بين زمن الاتصال بالقمر والزمن المحسوب لمروره .

٢ـ حساب الزمن المتوقع لمرور القمر واتجاهه باستخدام برامج تتبع الأقمار .

٣ـ إرسال واستقبال البيانات الرقمية للقمر.

٤ـ توجيه الهوائي آلياً لتتبع القمر أثناء الاتصال .

٥ـ استقبال وعرض الصور الفضائية .

٦ـ تسجيل الصوت والبيانات وخزنها.

٧ـ التواصل مع الهواة عبر الإنترنت وتبادل الخبرات ومتابعة كل مايستجد من أخبار تهم الهاوي .

خطة بناء محطة أقمار الهواة

تعتمد خطة بناء محطة أقمار الهواة على الخطوات التالية:ـ

الغاية من استخدام المحطة

يجب على الهاوي تحديد الهدف من استخدام المحطة، هل هو إرسال فقط أم إرسال واستقبال (صوتي، رقمي، صور)، حيث يعتمد ذلك على مدى الاهتمام، ثم الإمكانات المادية ومهارت الهاوي. وينعكس ذلك بشكل مباشر على خطة إنشاء المحطة.

اختيار المكان

يجب وضع الهوائي بعيداً عن المعوقات التي تحجب رؤية القمر، وخصوصا الأجسام المعدنية والخرسانية . كما يجب الأخذ في الاعتبار المسافة التي يقطعها الكيبل للوصول إلى أجهزة المحطة التي عادة ماتكون في غرفة مغلقة تتوفر فيها أساليب الراحة . لذا يستحب أن ينصب الهوائي فوق غرفة المحطة مباشرة ، وإذا كان المبنى يتألف من عدة طوابق: يتم اختيار غرفة المحطة في الطابق العلوي ما أمكن .

الميزانية

يجب إعداد الميزانية المالية اللازمة لتوفير كافة التجهيزات والأدوات المستخدمة ،وإذا كانت التكلفة عالية؛ ليست في مقدرة شخص واحد، فيمكن لعدة أشخاص الاشتراك في إنشاء المحطة.

الرخصة القانونية لتشغيل المحطة

إذا كان الهدف من تشغيل المحطة للإرسال فإنه يتوجب الحصول على رخصة هواة من هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات .

نماذج لمحطات الهواة

يمكن استعراض خمسة نماذج لمحطات الاتصال تغطي أغلب اهتمامات الهواة، وتوفر مرجعاً لتقدير تكاليف بناء المحطة يساعد في التخطيط المبدئي لبناء المحطة المناسبة . وقد تم ترتيب هذه النماذج وفقاً لصعوبة بنائها ولارتفاع تكاليفها ، نبدأ من المحطة السهلة إلى الأكثر تعقيداً .

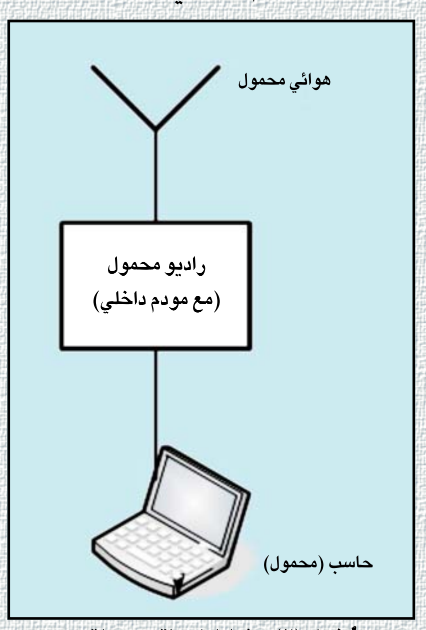
محطة محمولة

تعد المحطة المحمولة يسيرة، وهي تتكون من ثلاثة أجزاء رئيسة هي : هوائي "السهام" (Arrow Antenna)، وجهاز تراسل محمول (يحتوي على مودم هواة) ، وجهاز حاسب ، شكل (٢) .

يستخدم هذا النموذج هوائي السهام ، ـ سمي بذلك: لأنه مصنوع من ريش السهام ـ يتكون من ثلاث ريش من أنابيب الألمنيوم الخفيفة جداً بطول حوالي متر، تغطي نطاق التردد (VHF)، و سبع ريش بطول حوالي ٣٥ سم تغطي نطاق (UHF). ويوجد مقبض يدوي يسهل حمل الهوائي وتوجيهه يدوياً نحو القمر. ومع أن هذا الهوائي خفيف جداً (حوالي ٥٤٠ جرام) إلا أن حمله لفترة ١٥ دقيقة (زمن مرور القمر) ومحاولة حفظ توازنه قد يرهق الذراع. لذا يمكن إضافة عمود توازن إلى طرف المقبض بحيث يضاعف طول الهوائي وعندها يمكن حمل الهوائي من نقطة المنتصف (أي من المقبض) ليكون حمل الهوائي المعدل مشابه لحمل رمح، وبذلك يسهل عليك توجيهه وحفظ توازنه في آن واحد (لأن ما يرهق الذراع هو حفظ التوازن وليس وزن الهوائي) .

ويمتاز هذا الهوائي ـ إضافة إلى خفة وزنه وسهولة فكه وتركيبه ـ بأنه يدمج نطاقي التردد (VHF)و (UHF) في مخرج واحد باستخدام دامج النطاق (Duplexer) الموجود في قلب المقبض . ويسهل هذا الدمج استخدام الأجهزة المحمولة، والتي تحتوي عادة على مخرج واحد فقط للهوائي بخلاف الأجهزة الثابتة والمتنقلة، والتي تحتوي على مخرجين منفصلين لنطاقي (VHF)و (UHF).

يستخدم هذا النموذج أيضاً جهاز اتصال محمول ـ راديو مثل (TH-7D)يمتاز بقدرته على العمل في نطاقي و (VHF) (UHF). يتم اتصال الهواة الصوتي عبر القمر باستخدام الهوائي وجهاز الاتصال



شكل (٢) مخطط لمحطة محمولة .

الصنـــف	تكلفة تقريبية (بالريال)
هوائي السهام	٥٠٠
جهاز تراسل	١٢٧٥
حاسب محمول	٣٠٠٠
المجموع	٤٧٧٥

جدول (١) التكلفة التقريبية للمحطة المحمولة.

فقط. كما يحتوي جهاز الاتصال الآنف الذكر على مودم هواة داخلي يتيح الاتصال الرقمي مع الأقمار أو الشبكة الأرضية بربطه بالحاسب. يوضح جدول (١) التكلفة التقريبية للمحطة المحمولة.

محطة متنقلة

تركب هذه المحطة داخل سيارة، وهي شبيهة بالمحطة السابقة إلا أن هوائيها ثابت على سطح السيارة، ولا يمكنه تعقب القمر، وبذلك تنحصر قدرة هذه المحطة في استقبال الإشارات القوية فقط. تتكون المحطة المتنقلة من:هوائي ثنائي النطاق وجهاز تراسل وحاسب محمول.

محطة استقبال فقط

يمكن أن تكون هذه المحطة إما ثابتة أو متنقلة، مخصصة فقط لاستقبال الإشارات الفضائية. يمتاز هذا النموذج باستخدام برامج حاسوبية للتحكم بجهاز الاستقبال. كما يمتاز أيضا باستخدام أجهزة استقبال تغطي نطاق واسع جداً من الطيف الترددي. يوضح جدول (٢) مقارنة بين مكونات وتكلفة المحطة المتنقلة ومحطة الاستقبال.

محطة استقبال صور الطقس

يمكن للهواة عبر هذه المحطة التقاط الصور الفضائية التي تبين حالة الجو مباشرة من أقمار نوا "NOAA" الأمريكية أو أقمار متيور (Meteor) الروسية، وجميعها تعمل في المجال الترددي (VHF). وتتكون هذه المحطة من ثلاثة أجزاء رئيسة : هوائي، وجهاز استقبال، وجهاز حاسب. تختلف هذه الأجهزة عن سابقاتها باستخدامها جهاز استقبال خاص بأقمار الطقس يعمل على ترددات مخصصة لهذه الأقمار. كما أنه يستخدم موجة ذات سعه تبلغ حوالي ٤٠ كيلو هيرتز. (بما أن أجهزة الهواة تستخدم سعة موجة لا تتجاوز ٢٥ كيلو هيرتز فان الهاوي يمكنه إجراء تعديل على جهازه ليستقبل ٤٠ كيلو هيرتز، خاصة أن هناك الكثير من المواقع على الإنترنت التى تساعد على ذلك. وبما أن أقمار الطقس تستخدم الإرسال الرقمي فهناك حاجة إلى مودم خاص "مترجم" (Decoder) للتعامل مع الإشارة) وكرت الصوت في الحاسب الألى ليقوم بمهمة ترجمة الإشارة الرقمية، كما يمكن تحميل برامج خاصة لذلك. ويوضح جدول (٣) قائمة باحتياجات المحطة وتكلفتها التقريبية.

محطة متنقلة		محطة استقبال فقط	
الصنف	تكلفة تقريبية	الصنف	تكلفة تقريبية
هوائي السهام	٣٠٠	هوائي ثنائي النطاق	٥٢٥
جهاز تراسل	١٨٧٥	جهاز استقبال	١٨٧٥
حاسب محمول	٣٠٠٠	حاسب محمول	٢٥٠٠
المجموع	٥١٧٥	الجملة	٤٩٠٠

جدول (٢) مقارنة بين تكلفة المحطة المتنقلة ومحطة الاستقبال.

الصنـــف	تكلفة تقريبية (بالريال)
هوائي ثنائي متقاطع (VHF)	٤٠٠
جهاز استقبال	١٠٠٠
حاسب آلى	٢٥٠٠
المجموع	٣٩٠٠

جدول (٣) تكلفة محطة استقبال صور الطقس.

محطة متطورة

تحتوي هذه المحطة على إمكانات التعقب الآلي للأقمار وأجهزة اتصال وتحكم متطورة. يمكن لمثل هذه المحطة العمل كمحطة تحكم رئيسية بأقمار الهواة. وتتكون المحطة المتطورة - شكل(٣) وجدول(٤) - من الآتي:

١- هوائي ياجي ذو استقطاب دائري يعمل على نطاق التردد العالي(VHF).

الصنـــف	تكلفة تقريبية (بالريال)
هوائيVHF	٨٥٠
هوائيUHF	١٢٣٤
عمود فايبر جلاس عازل لحمل الهوائيات	١١٢
قاعدة هوائي(صنع محلي)	١٥٠٠
نظام محرك هوائي	٢٣٦٥
وحدة تكبير	٦٧٥
١٠٠قدم كيبل توصيل(٨أسلاك)	١٣٥
١٠٠ قدم كيبل نقل إشارة راديو	٢٥٠
وحدة تحكم بالهوائي	٢٢٠٠
جهاز تراسل ثابت	٤٨٠٠
مودم هواة	١٣١٢
حاسب آلي	٢٥٠٠
المجموع	١٧٩٣٣

جدول (٤) مكونات وتكلفة المحطة المتطورة.

٢- هوائي ياجي ذو استقطاب دائري يعمل على نطاق التردد فوق العالي (UHF)

٣- نظام محرك هوائي باتجاهين أفقي وعمودي .

٤- قاعدة تثبيت الهوائي .

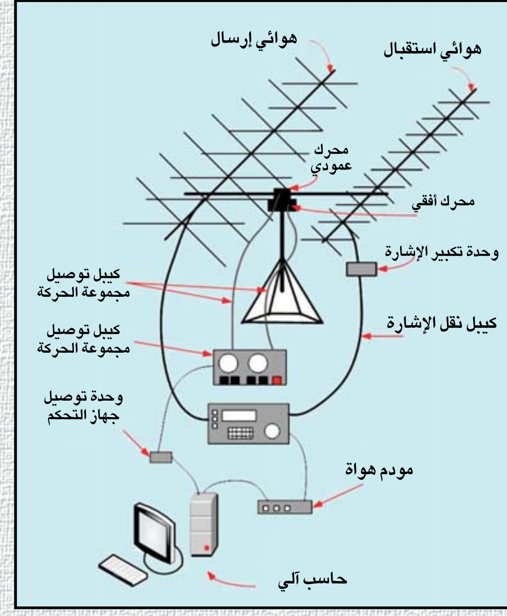
٥- وحدة تكبير الإشارة المبدئية .

٦- وحدة توصيل جهاز تحكم المحرك الهوائي بالحاسب الآلي.

٧- جهاز مودم الهواة .

٨- جهاز اتصال راديو.

٩- حاسب آلي .



شكل (٣) نموذج لمحطة هواة متطورة .



أقمار البحث والإنقاذ

د. ناصر بن عبدالله الرشيد

يعد البحث عن طائرة تعرضت للسقوط في بلد شاسع مثل روسيا أو الولايات المتحدة أو الصين أو كندا وغيرها ، أو البحث عن سفينة غارقة في عرض المحيط مضيعة للوقت والمال، كما يعد اكتشاف موقعها مهماً جداً لفريق البحث والإنقاذ، فقد بينت الدراسات أن الذين يبقون أحياء بعد حدوث الكارثة مباشرة ؛ تكون لديهم فرصة البقاء على قيد الحياة - بإذن الله - لا تزيد عن ١٠٪ إذا لم يصل إليهم فريق الإنقاذ إلا بعد يومين، بينما تصل تلك النسبة إلى حوالي ٥٠٪ إذا تمكن فريق الإنقاذ من الوصول إليهم خلال ٨ساعات، كما يؤدي التحديد السريع لموقع الطائرة أو السفينة المنكوبة إلى تقليل الوقت والتكلفة اللازمة لعملية البحث والإنقاذ، كما يقلل من تعرض فريق الإنقاذ للحالات العصيبة التي كثيراً ما تواجههم أثناء عملية الإنقاذ.

تطورت في عصرنا الحاضر وسائل البحث والإنقاذ ، مما ساهم بشكل كبير - بإذن الله - في إنقاذ العديد من منكوبي الطائرات والسفن نتيجة لسرعة تحديد موقع الكارثة، وبالتالي سرعة الوصول إليه ومباشرة عملية الإنقاذ.

نشأة برنامج البحث والإنقاذ

أدت المناقشات - عام ١٩٧٩م - بين كل من كندا والولايات المتحدة وفرنسا حول إمكانية إيجاد برنامج للتواصل عند حدوث كوارث للطائرات أو السفن إلى التوقيع على مذكرة تفاهم تنص على إنشاء برنامج أقمار اصطناعية لتتبع عملية البحث والإنقاذ أطلق عليه (Search and Rescue Satellite Aided Tracking-SARSAT) .

كما وقعت مذكرة التفاهم الثانية في عام ١٩٨٠م بانضمام روسيا (الاتحاد السوفيتي سابقاً) إلى الدول المذكورة فيما يعرف دولياً بـ (COSPAS-SARSAT) ، حيث تشير (COSPAS) إلى الأحرف الأولى للعبارة الروسية التي تعني "النظام الفضائي للبحث عن السفن المنكوبة". والذي تتولى روسيا الاتحادية تشغيله، بينما تتولى كندا وفرنسا والولايات المتحدة تشغيل نظام (SARSAT). وقد كان يوم التاسع من سبتمبر من عام ١٩٨٢م أول عرض لفعالية نظام البحث والإنقاذ من خلال الأقمار الاصطناعية، وبعد تسعة أيام من الاختبار الفعلي - ١٩٨٢/٩/٩م - استلمت محطة أوتاوا إشارة إستغاثة (Distress Signal) حولت بواسطة الأقمار الاصطناعية (COSPAS-SARSAT-I) من طائرة تعرضت للسقوط في شمال كولومبيا البريطانية ، وقد مكّن تحديد الموقع بواسطة الأقمار الاصطناعية من العثور على الطائرة في وادي الجبال (Mountain Valley)، يبعد ٩ كم عن خط سير ها الرسمي، وبذلك تم إنقاذ ثلاثة من الأحياء بواسطة أفراد القوة الكندية.

في ١١ أكتوبر من عام ١٩٨٢م انقلبت السفينة جونزو (Gonzo) أثناء العاصفة التي حدثت شرق مدينة بوسطن وعلى بعد ٤٨٠كم، وقد التقطت إشارة الإستغاثة بواسطة طائرة عابرة للمحيط، ولكن لم يتم تحديد موقعها بالضبط إلا عندما مرت من فوقها الأقمار الاصطناعية. حددت كل من المحطات الأرضية في كل من الولايات المتحدة وكندا موقع السفينة المنكوبة ، وفي الحال توجهت شرطة خفر السواحل إلى موقع السفينة المنكوبة ، و تم إنقاذ ثلاثة أشخاص من الذين كانوا على ظهرها ، وكانت هذه أول حادثة بحرية يتم فيها الاستفادة من البيانات الواردة من أقمار البحث والإنقاذ.

صمم برنامج الـ (COSPAS-SARAT) –نظام أرضي– للمساعدة في عمليات البحث والإنقاذ في البحر والبر والجو ، يعمل النظام مع أجهزة الطوارىء ، ويوجد حالياً أكثر من مليون جهاز تعمل في السفن والطائرات والمركبات، يمكنها إرسال إشارات تلتقطها الأقمار الاصطناعية، وقد وصل عدد المشتركين في هذا النظام إلى : تسع وثلاثين دولة ومنظمة، وهو متاح لأي دولة مجاناً ودون تمييز.

يعمل برنامج الـ (COSPAS-SARAT) كأذن كبيرة في الفضاء تستمع دائماً لنداءات الإستغاثة من الأرض، تتمثل وظيفته في إستقبال الإشارات من أجهزة الإرسال المحمولة على الطائرات أو السفن أو الأفراد، وبهذه الطريقة يمكن للجهاز أن يؤدي وظيفته على الوجه الأكمل عند وقوع مشكلة.

مكونات النظام

يتكون نظام البحث والإنقاذ من عدد من

المكونات الأساسية، منها ما يكون على الطائرة أو السفينة أو يحمله الأفراد على ظهورهم، ومنها ما يكون على الأرض، ومنها ما يكون في الفضاء، ومن أهم تلك المكونات، ما يلي:

● أجهزة الإرشاد

توجد أجهزة الإرشاد في أماكن حدوث الكوارث مثل سقوط الطائرات أو غرق السفن؛ لأنها محمولة عليها، وبذلك ترسل تلك الأجهزة إشارات تلتقطها الطائرات والأقمار الاصطناعية المخصصة للبحث، ومن خلالها يتم الاستدلال على موقع الكارثة تمهيداً لإرسال فرق الإنقاذ. يمكن تقسيم تلك الأحهزة إلى ما يلي:

*** أجهزة إرسال لاسلكية تشير إلى موقع الكارثة (Emergency Position Indicating radio Beacon-EPIRB):** وتستعمل في البواخر والسفن والمراكب



● جهاز (EPIRB).

البحرية ويوجد من هذه الأجهزة نوعان هما:

١- أجهزة الإشارات الرقمية (Digital Signals):
وتعمل على التردد ٤٠٦ ميجاهيرتز، وتستقبل إشارة الإجابة على التردد ١٢١,٥ ميجاهيرتز، وتنقسم هذه الأجهزة إلى مجموعتين، هما:

ـ المجموعة الأولى: وفيها ترسل إشارات الاستغاثة عند حدوث الكارثة إما آلياً، حيث يحدث تفعيل الجهاز وتشغيله عندما يتحرر مباشرة من حافظته دون تدخل أحد في ذلك. تحاط أجهزة هذه المجموعة ـ عادة ـ بحافظة (Brackets) مزودة بجهاز قذف هيدروليكي، تحرر هذه الآلية الجهاز من حافظته عندما يكون على عمق يتراوح ما بين متر إلى ثلاثة أمتار داخل الماء، فينطلق الجهاز بعد تحرره من حافظته ليطفو فوق سطح الماء ويبدأ في إرسال إشاراته.

من الاحتياطات التي يجب مراعاتها عند استخدام هذا النوع من الأجهزة أن يكون مثبتاً في أي مكان مفتوح خارج قمرة القيادة؛ لكي يطفو على سطح الماء بحرية تامة.

ـ المجموعة الثانية: وفيها يتم تشغيل الجهاز يدوياً، حيث إنها تحتاج إلى من يشغلها؛ ولذا فإنه يجب أن يكون في مكان بارز يمكن الوصول إليه بسهولة تامة في حالة الطوارىء.

الجدير بالذكر أن إشارات الأجهزة التي تعمل على التردد ٤٠٦ ميجاهيرتز يمكن اكتشافها في الحال بواسطة أقمار المدارات الثابتة (Geostationary Satellites)، وهذا يعني أنه حتى في حالة الإشارات القصيرة غير المتعمدة يمكن أن تسبب إنذاراً خاطئاً. ولتجب ذلك يجب التأكد من اتباع تعليمات وتوصيات الجهة المصنعة عند إجراء اختبار الجهاز أو تجريبه. كما يجب التأكد من تسجيل الجهاز لدى (COSPAS-SARSAT). وإذا ما حدث لسبب ما تشغيل الجهاز المسجل بغير قصد فإن صاحب الجهاز سيتلقى من خفر السواحل مكالمة هاتفية للاستفسار عن مدى صحة هذه الإشارة.

يعد التسجيل مهماً لأنه يساعد قوات البحث والإنقاذ في العثور على السفينة المنكوبة بسهولة وسرعة تامة، كما يمكن للسفينة المجهزة بمثل هذه الأجهزة تقديم المساعدة لسفينة أخرى، دون أن يؤدي ذلك إلى شغل الأقمار الاصطناعية، والتي قد تكون الحاجة إليها أكثر في حالة إسعافية حقيقية.

٢- أجهزة الإشارات المتناظرة (Analog signals): وتعمل على التردد ١٢١,٥ ميجاهيرتز، ويتم تشغيلها يدوياً، وهي تعمل مع أنظمة الأقمار الاصطناعية في المدارات الأرضية المنخفضة، إلا أنها لاتعمل مثل الأجهزة ذات التردد ٤٠٦ ميجاهيرتز، ولا يمكن إكتشافها بأقمار المدارات الثابتة التي تعطي تحذيراً في الحال لما يقارب من ٨٥٪ من الكرة الأرضية، وأكثر من ذلك فإن الأجهزة التي تعمل بالتردد ١٢١,٥ ميجاهيرتز تعد من الأسباب الرئيسية في ضياع جهد قوات البحث والإنقاذ نتيجة لإعطائها تحذيرات خاطئة. ومع أنه يمكن حل معظم التحذيرات بسهولة تامة – بمكالمة هاتفية – إلا أنها قادت برنامج البحث والإنقاذ العالمي إلى تحديد اليوم الأول من فبراير من عام ٢٠٠٩ م كآخر يوم لاستخدام هذا البرنامج؛ ولذلك فإنه على كل مستخدم له أن يتحول إلى الأجهزة التي تعمل بالترد ٤٠٦ ميجاهيرتز.

الجدير بالذكر أن أجهزة الإرشاد إلى السفن والقوارب المنكوبة منها ما زال يعمل

ويستفاد منه ، ومنها ما أصبح في عداد التاريخ، وعلى هذا صنفت إلى ما يلي:

١– **طرز مستخدمة** ، وهذه تقسم بدورها إلى مجموعات هي :

ـ **المجموعة الأولى :** وتعد أفضل الأنواع ، ولكنها غالية الثمن ، ويمكنها أن تتحرر من غلافها يدوياً بواسطة أحد أفراد طاقم السفينة، أو آلياً بمجرد حدوث الكارثة للسفينة سواء باصطدامها بجسم صلب ، أو غرقها.

ـ **المجموعة الثانية :** وهي تشبه إلى حد كبير المجموعة الأولى، إلا أنها بشكل عام يدوية التشغيل، كما يتم إخراجها من غلافها يدوياً، ومن مميزاتها أنها أقل كلفة من المجموعة الأولى.

ـ **المجموعة الثالثة** ، وتعمل على الموجة العائدة (Homing Signal) ذات التردد ١٢١,٥ ميجا هيرتز، وتشغل يدوياً فقط، وتعد أرخص الأنواع، و الأقل كفاءة.

٢– **طرز مهجورة :** ويوجد العديد منها ولا ينصح باستخدامها في الوقت الحاضر، منها:

ـ **الرتبة (A) :** وتشمل الأجهزة ذاتية التشغيل على التردد ١٢١,٥ ميجاهيرتز، وقد توقف استخدام هذه الأجهزة من قبل حرس الحدود في الولايات المتحدة، وذلك ناتج عن محدودية التغطية وطول الوقت اللازم للتعرف على الإشارة.

ـ **الرتبة (C) :** تعمل أجهزة هذه الرتبة على القناة (VHF) ، وهي مصممة للطائرات الصغيرة التي تعمل قرب الشواطيء. عرف هذا النوع في الولايات المتحدة فقط ، وانتهى العمل به في عام ١٩٩٩م.

ـ **الرتبة (S) :** وهي من النوع الذي يعمل على التردد ١٢١,٥ ميجاهيرتز، وهي تشبه ـ إلى حد كبير ـ الرتبة (B) ، ولكنها في الغالب توجد كجزء مكمل لقارب النجاة أو سترة الإنقاذ، وهي في الوقت الحاضر غير مستخدمة بتوصية من خفر السواحل في الولايات المتحدة.

ـ **إنمار سات (E) :** وتعمل بشكل آلي علي موجة ترددها ١٦٤٦ ميجاهيرتز يمكن التقاطها بواسطة نظام القمر الاصطناعي إنمارسات المخصص لدراسة جيوجولوجية الأرض. أجيزت هذه الرتبة من نظام السلامة من الكوارث البحرية العالمي (Global Maritime Distess Safety System-GMDSS)، ولكن ليس في الولايات المتحدة. في سبتمبر من عام ٢٠٠٤م أعلن أنمارسات أنه سيوقف العمل على أنمارسات (E) في ديسمبر من عام ٢٠٠٦م نتيجة لقلة الرغبة فيه من قبل البيئة البحرية.

● أجهزة إرسال موقع الطواريء

طورت أجهزة إرسال موقع الطوارئ (Emergency Locator Transmitters -ELT): لأول مرة في الولايات المتحدة ، وألزمت بحملها معظم الطائرات المدنية الأمريكية .

وكان أول استخدامها على التردد ١٢١,٥ ميجاهيرتز لتحذير الطائرات التي يمر بعضها فوق بعض ، إلا أن هناك قصوراً واضحاً في هذه التقنية ، وهو أن الطائرة الأخرى يجب أن تكون في مدى معين حتى تستطيع سماع التردد ١٢١,٥ ميجا ، وبالتالي استقبال الإشارة.

يعد توفير خدمة متميزة لاستقبال الإشارة أحد الأسباب الرئيسة التي أدت إلى تطوير نظام البحث والإنقاذ ، والسبب الآخر يتمثل في توفير بيانات الموقع لكل فعالية.

تستخدم في الوقت الحاضر طرز مختلفة من أجهزة إرسال موقع الطواريء. يعمل منها قرابة مئة وسبعين ألف جهاز من الأجيال القديمة التي تعمل بالتردد ١٢١,٥ ميجاهيرتز ، وللأسف الشديد فقد ثبت أن كفاءتها متدنية جداً ، فقد تصل البلاغات الخاطئة إلي حوالي ٩٧٪، أي أنها تعمل بطريقة مناسبة بنسبة لا تتجاوز ١٢٪. ولحل هذه لمشكلة فقد طورت الأجهزة التي تعمل بالتردد ٤٠٦ ميجاهيرتز ، مما قلل البلاغات الخاطئة المؤثرة بشكل حاد على مصادر البحث والإنقاذ ، وزاد من معدل إنقاذ المنكوبين . وعلى ذلك قل الوقت اللازم للوصول إلي الضحايا ، بحيث وصل المعدل إلى ست ساعات. وقد دلت الدراسات على أن معدل الأفراد الذين تم إنقاذهم قرابة ١٣٤ فرداً وتوفير ملايين الدولارات سنوياً.

تواجه التجهيزات التي تعمل بالتردد



● جهاز تحديد موقع الطائرة المنكوبة.

٤٠٦ميجاهيرتر مشكلة تنحصر في كلفتها العالية، التي تصل إلى ١٥٠٠دولار، مقارنة بكلفة الأجهزة التي تعمل بالتردد ١٢١,٥ميجاهيرتز، ولكن مع هذه الكلفة العالية : فإنه لا أحد يناقش أو يجادل في الخصائص الهمة التي توفرها.



● أجهزة تحديد مواقع الأفراد.

نتيجة للميزات الجيدة في الأجهزة التي تعمل بالتردد ٤٠٦ ميجاهيرتز، وعيوب الأجهزة التي تعمل بالتردد ١٢١,٥ فإن برنامج البحث والإنقاذ العالمي قرر إيقاف العمل بالأجهزة التي تعمل بالتردد ١٢١,٥ في اليوم الأول من شهر فبراير من العام ٢٠٠٩م.

● أجهزة تحديد مواقع الأفراد

تستخدم أجهزة تحديد مواقع الأفراد (Personal Locator Beacon-PLB): في تحديد مواقعهم عندما يتعرضون لمواقف صعبة، كما هو الحال في الأجهزة التي تشير إلى موقع الطائرة أو السفن المنكوبة. وتختلف هذه الأجهزة عن تلك : في أن الشخص يحملها معه. كما أنها تشغل يدوياً وعلى التردد ٤٠٦ ميجاهيرتز فقط. ومثلما في الأجهزة السابقة فإنها مزودة بجهاز إعادة الإرسال يعمل بالتردد ١٢١,٥ ميجاهيرتز ذو طاقة منخفضة، وهذا يسمح لقوة الإنقاذ لإعادة التواصل مع الجهاز بمجرد إكتشاف الأقمار الاصطناعية للإستغاثة المحمولة على التردد ٤٠٦ميجاهيرتز. تسمح بعض أجهزة تحديد موقع الأشخاص بتكامل إشارة الإستغاثة مع نظام تحديد المواقع العالمية (GPS)، ويستطيع هذا النظام تحديد الموقع بدقة عالية تصل إلى ١٠٠متر، أي ما يعادل تقريباً ملعب كرة القدم.

قبل ١يوليو من عام ٢٠٠٣م كان استخدام هذه الأجهزة مقصوراً على المقيمين في ولاية ألاسكا، ولكن النجاح الذي تحقق ـ تم إنقاذ أكثر من ٤٠٠ فرد ـ مهد الطريق لتعميمها على جميع الولايات في أمريكا.

الأقمار

يتكون نظام البحث والإنقاذ مما يلي :

● أقمار المدار الثابت

تتكون أقمار المدار الثابت (Geo Synchronous) من أربعة أقمار اصطناعية يطلق عليها جيوسار (Geosar)، تغطي أقمار الجيوسار بشكل مستمر كامل الأرض تحت درجة ٧٠° من خطوط العرض مع الإتجاه نحو خط الإستواء. ولكن يعاب عليها أن بعض المناطق يكون إرسالها للموجات اللاسلكية ضعيفاً، كما أن المناطق القطبية غير مغطاة، تتم مراقبة أقمار الجيوسار بواسطة ١٨ محطة.

● أقمار المدار المنخفض

تتكون أقمار المدار المنخفض من سبعة أقمار اصطناعية، يطلق عليها ليوسار (Leosar) تغطي الأرض بكاملها مع التركيز على المناطق القطبية. تتمتع أقمار ليو سار بقدرتها على حفظ إشارات الاستغاثة ثم ترسلها إلى المحطات الأرضية عندما تمر فوقها. يوفر نظام ليوسار المكون من أربعة أقمار متآلفة، ذات تغطية متكررة للمناطق القطبية في كل مئة دقيقة. أعد الاتحاد السوفييتي سابقاً قمرين من أقمار ليوسار، وتدار حالياً من قبل روسيا الاتحادية، تدور هذه الأقمار في مدار يبعد عن الأرض ١٠٠٠كم. تدار خمسة من أقمار ليو سار بواسطة الولايات المتحدة وتوجد في مدار يبعد عن سطح الأرض ٨٥٠كم. تراقب أقمار ليوسار ٤٦محطة .

التسجيل

يوجد لكل جهاز من أجهزة إرسال إشارة الاستغاثة رقماً تسلسلياً (Serial number)، وعند شراء الجهاز يجب تسجيله عند السلطات المحلية الملائمة. يوفر التسجيل للسلطات المحلية رقماً هاتفياً للاتصال ووصفاً جيداً للسفينة مرسلة الإشارة، بما في ذلك الميناء في البلد الذي تنتمي إليه.يمكن للجهاز أن يعطي كثيراً من المعلومات المطلوبة في عملية الإنقاذ، كما يوفر طريقة سهلة للتحقق من البلاغ واستبعاد البلاغات غير الصحيحة.

آلية عمل الجهاز

تعمل جميع الأنظمة بالطريقة التالية:

تفعل أجهزة إرسال إشارة الاستغاثة آلياً بمجرد حدوث اصطدام أو غرق للسفينة، أو يدوياً بواسطة أحد ملاحي السفينة تلتقط الاشارة المرسلة بواسطة قمر إصطناعي أو أكثر.

تقوم الأقمار الاصطناعية بإرسالها إلى محطة التحكم الأرضية التي تقوم بمعالجة هذه الإشارات وإعادة إرسالها إلى الهيئة الوطنية على شكل بيانات متضمنة الموقع التقريبي للسفينة المنكوبة . ومن ثم تقوم الهيئة الوطنية بتوجيه البيانات إلى سلطة الإنقاذ ، حيث تقوم باستخدام أجهزة الاستقبال الخاصة بها لتحديد مصدر الإشارة والقيام بعملية الإنقاذ.

الجدير بالذكر أن أحدث أجهزة الإرشاد تعمل بذبذبة مقدارها ٤٠٦ ميجاهيرتز ، وأنه بمجرد وصول بيانات القمر الاصطناعي ؛ فإنها تأخذ أقل من دقيقة لإعادة إرسالها إلى جميع البلدان المسجلة في هذا النظام .

مميزات أجهزة الإنقاذ

تتميز أجهزة الإنقاذ بلونها اللامع، ومقاومتها للماء، وحجمها المناسب الذي يوجد على شكل مكعب طول ضلعه حوالي ٣٠ سم، ووزنها الخفيف بحدود ٢,٥كجم، إضافة إلى إمكانية شرائها من أي مكان خاص بالمستلزمات البحرية أو ورش صيانة الطائرات أو السفن . ومن مميزاتها أنها تعيش لفترة طويلة تزيد عن عشر سنوات، ويمكن استخدامها عند أجواء مناسبة تتراوح مابين ٤٠ إلى -٤٠ْم، وقد ظهرت حديثاً موديلات حديثة تفوق في مواصفاتها الموديلات القديمة بدرجة كبيرة. ومع ذلك فإن الأجهزة القديمة ساهمت بدور فعال في تقليل المفقودين في الحوادث مقارنة مع الحوادث التي لا تتوفر فيها مثل تلك الأجهزة.

تجهيزات الطواريء القانونية

تلزم معظم الطائرات التي تخدم في الولايات المتحدة بحمل جهاز إرسال للأرشاد عن موقع الطواريء (Emergency Location Transmitte-ELT). وبحسب نوع ومكان التشغيل ، بينما لا تلزم الرحلات المجدولة بواسطة وكالة الناقلين الجويين بذلك ، ومع ذلك في الطائرات التجارية يجب أن تحتوي على جهاز تسجيل لما يحدث في قمرة القيادة ، أو جهاز تسجيل بيانات الطائرة على مرشد لاسلكي يعمل تحت سطح الماء.

تلزم - أيضاً - معظم السفن التجارية التي تحمل المسافرين وتعمل في أعماق المحيطات (بعيداً عن الشواطيء) : أن تكون مجهزة بمرشد لاسلكي يشير إلى موقع السفينة المنكوبة ، ويعمل بشكل آلي بمجرد حدوث مشكلة طارئة، بينما لا تلزم السفن التي تعمل قرب الشواطيء البرية أو في المياه العذبة بمثل تلك الأجهزة.

● آلية عمل جهاز البحث والإنقاذ.

المراجع

http:/www.mis.univiena.gov.pressels/2006/unisos344.html

http://www.publicaffairs.noaa.gov/releases2001/jun01/noaa01075html

http://www.sarsat.noaa.gov/emerbcns.html

http://www.answers.com/topic/emergency-position-indicating-radio-beacon-1

http://friendsofcrc.ca/projects/sarsat/sarsat.html

عالم في سطور

د. القباج

● **الاسم:** د. صلاح الدين القباج

● **الجنسية:** مغربي

● **تاريخ الميلاد:** ١٩٥٩/٧/٤م

● **المرتبة العلمية:** أستاذ

● **جهة العمل:** جامعة الملك فهد للبترول والمعادن

● **المؤهلات العلمية:**

- ١٩٨٥م شهادة الماجستير في الرياضيات من جامعة ليون - فرنسا
- ١٩٨٨م شهادة الدكتوراه في الرياضيات من جامعة ليون - فرنسا.
- ١٩٩٣م شهادة الأهلية في علوم الرياضيات من جامعة ليون - فرنسا.

● **مجال التخصص:** الجبر

● **اللغات:** عربي، إنجليزي، فرنسي، إيطالي.

● **التدرج الوظيفي والأكاديمي**

- ١٩٨٧ - ١٩٨٨م : أستاذ مساعد مؤقت - جامعة ليون - فرنسا.
- ١٩٨٩ - ١٩٩٣م : أستاذ مشارك - جامعة فاس - المغرب.
- ١٩٩٤ - ١٩٩٧م : أستاذ - جامعة فاس - المغرب.
- ١٩٩٨م - الوقت الحاضر : أستاذ رياضيات جامعة الملك فهد للبترول والمعادن.

● **أستاذ زائر**

- ١٩٨٨ - ١٩٨٩م : جامعة روما - إيطاليا ("باحث مشارك" لمدة سنة تقريباً).
- ١٩٨٩ - ١٩٩٢م: جامعة روما - إيطاليا (زيارات منتظمة قصيرة وطويلة المدى).
- ١٩٩٢ - ١٩٩٣م : جامعة فرجينيا، تشارلوتسفيل - الولايات المتحدة الأمريكية (الفصل الصيفي).
- ١٩٩٢ - ١٩٩٦م : جامعة روما - إيطاليا، (زيارات منتظمة قصيرة وطويلة المدي).
- ١٩٩٦ - ١٩٩٧م : جامعة تينيسي، نوكسفيل - الولايات المتحدة الأمريكية (الفصل الثاني).
- ٢٠٠١ - ٢٠٠٢م : جامعة هارفارد، كامبريدج - الولايات المتحدة الأمريكية .

● **النشاط العلمي**

إضافة إلى خبرة د. القباج العلمية والعملية الواسعة في مجال الرياضيات، والتي امتدت إلى مايقارب عشرين عاماً، أنجز مايلي:-

- نشر العديد من الأوراق العلمية ونتائج الأبحاث في مختلف المجلات والدوريات العلمية (٤٤ ورقة علمية).
- قام بتأليف أربعة كتب في مجال التخصص.
- شارك في العديد من المؤتمرات والندوات العلمية في مختلف الدول العربية والإوربية وأمريكا.
- أشرف على مجموعة من رسائل الدكتوراه.
- أنجز بعض الأبحاث الممولة (منح بحثية) من جامعة الملك فهد للبترول والمعادن.
- شارك في الكثير من اللجان العلمية والمتعلقة بقسم الرياضيات - كلية العلوم - جامعة الملك فهد للبترول والمعادن.

● **منح وجوائز:**

- ١٩٨٨٥م: منحة التميز للدراسات العليا (Ph.D)، من الوزارة الفرنسية للبحث العلمي، فرنسا.
- ١٩٩٢م : منحة بحث (CNR)، المجلس الوطني للبحث العلمي، في إيطاليا (NSF تعادل CNR في أمريكا).
- ١٩٩٣م : منحة بحث/جائزة من اللجنة الأوربية للرأسمال البشري، فرنسا وإيطاليا.
- ١٩٩٣م : منحة (FULBRIGHT)، جامعة فرجينيا - الولايات المتحدة الأمريكية.
- ١٩٩٤م : منحة بحث (CNR)، المجلس الوطني للبحث العلمي، في إيطاليا.
- ١٩٩٦م : منحة بحث (CNR)، المجلس الوطني للبحث العلمي، في إيطاليا.
- ١٩٩٧ - ٢٠٠٢م: زميل مشارك منتظم في المركز الدولي للفيزياء النظرية (LC TP) إيطاليا.
- ١٩٩٨م : جائزة شومان في الرياضيات (على مستوى الوطن العربي)، عمان - الأردن.
- ٢٠٠١م : منحة العالم المتميز (ثلاثة فائزين على مستوى الوطن العربي وفي جميع التخصصات)، الصندوق العربي - الكويت.
- ٢٠٠٤م : جائزة البحث المتميز ٢٠٠٤م في كلية العلوم، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن - الظهران.
- ١٤٢٦هـ/٢٠٠٥م جائزة المراعي للإبداع العلمي (العالم المتميز في الرياضيات).

المصدر:
جائزة المراعي.

الأقمار الاصطناعية السعودية



د. عبدالعزيز الصقير
د. محمد الماجد
م. محمد السالم

خطت المملكة العربية السعودية خطوات متقدمة في صناعة الأقمار الاصطناعية وتشغيلها خدمة للأغراض التنموية، حيث سعت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية من خلال معهد بحوث الفضاء إلى جعل هذا الحلم حقيقة حتى تكللت مساعيها - بفضل الله - بإطلاق أول قمر سعودي إلى الفضاء مع إطلالة الألفية الثالثة (عام ٢٠٠٠ م).

توالت بعد ذلك عمليات البحث والتطوير في هذا المجال بإطلاق أقمار عدة، لتخدم المجالات العلمية والعملية المختلفة؛ والتي تهدف إلى النهوض بالمملكة في المجال التنموي والعلمي.

يتناول هذا المقال سرداً لما حققته المملكة من نجاحات في بحوث الفضاء، والخطط المستقبلية في هذا المجال.

سعودي سات-١

قام مركز تقنية الأقمار الاصطناعية بمعهد بحوث الفضاء **بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بالعمل على تطوير وبناء قمرين اصطناعيين صغيري الحجم هما: سعودي سات-١ أ، وسعودي سات-١ب للاستفادة منهما في مجال الاتصالات. وقد تم إطلاق القمرين في ٢٦/٩/٢٠٠٠م من قاعدة بيكانور بكازاخستان عن طريق الصاروخ الروسي دنبر. يزن كل قمر منهما ١٠ كيلو جراماً، وهما مكعبي الشكل بطول وعرض ٢٤ سم وارتفاع ٢٢سم.

يعمل القمران على مبدأ التخزين والتحويل الرقمي، وقد أثبتت التجارب كفاءة هذه الأقمار في تحويل المعلومات من مواقع نائية وفي تعقب المركبات.

دار القمران حول الأرض على ارتفاع ٦٥٠ كيلو متراً عن سطح الأرض، وبزاوية ميلان قدرها ٦٤°.

سعودي سات-٢

تم إطلاق القمر السعودي التجريبي الأول للاستشعار عن بعد "سعودي سات-٢" بواسطة الصاروخ الروسي دنبر (Dneper) المعدل في ٢٩ يونيو ٢٠٠٤م. يدور القمر في مدار متزامن مع الشمس على ارتفاع ٧٠٠كم. وقد صمم القمر وصنع ليكون تجربة علمية تطويرية متقدمة لجميع مكوناته حيث حمل نظامين منفصلين للتحكم به، وكاميرا فيديو تصور بدقة ١٥م. يزن القمر حوالي ٣٣ كيلو جراماً، وهو مكعب الشكل تقريبا، وتتم تغذيته بالطاقة الكهربائية بواسطة لوحات شمسية (solar panels) تغطي جوانبه الأربعة، وهي تقنية مماثلة لما تم تجربته بنجاح على القمر السعودي سعودي سات-١ج، ولكن بنظام جديد للتحكم والتخزين للطاقة الكهربائية مبتكر بالكامل ومصنع محلياً ليتناسب مع تقنية بطاريات أيون الليثيوم (Lithium Ion).

يتم التحكم بالقمر في جميع الاتجاهات باستخدام نظام تحكم جديد يستخدم عجلات رد الفعل، وقضبان العزم المغناطيسي. يتم قياس اتجاه القمر بمجموعة من المجسات مثل جهاز قياس المجال المغناطيسي (magnetometer)، ومجسات زاوية سقوط الشمس (sun sensor)، كما يتم التعرف على سرعة دورانه حول المحور المتعامد على مستوى مداره باستخدام جيروسكوب (Gyroscope) إلكتروني. ويتم إرسال أوامر التحكم بالقمر عن طريق نُظم إرسال واستقبال بترددات (UHF) و (VHF)، وتبث صور الفيديو الملتقطة مباشرة إلى المحطة الأرضية باستخدام نظام ارسال بتردد في مجال (S-band).

للقمر العديد من الأنظمة والأجزاء يمكن تفصيلها فيما يلي:-

- **الوحدة الإلكترونية المركزية**

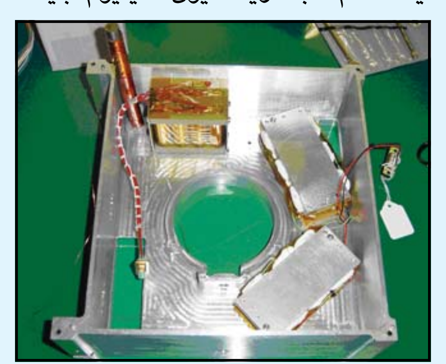
تشتمل هذه الوحدة على الحاسب الرئيس في جميع أقمار سعودي سات١، وهو مبني على معالج (NEC V53) لانخفاض استهلاكه للطاقة الكهربائية، وله ذاكرة من نوع (EPROM) بحجم ١٢٨ كيلو بايت. كما تحتوي الوحدة على نقاط اتصال بوحدة الطاقة الكهربائية ومعالج قنوات اتصال رقمية ببقية أجهزة القمر. يتم تبادل المعلومات مع نظام الاتصال عبر معالج (Modem) مبني على شريحة من نوع (CMOS FSK) ويحتوي على قناتين إحداهما ثابتة السرعة بمقدار ٩٦٠٠ بايت لكل ثانية، والأخرى متغيرة السرعة بأربع درجات مختلفة.



• الحاسب الرئيسي مثبت فوقه المعالج .

● **وحدة الطاقة**

تعمل هذه الوحدة على إنتاج وتخزين الطاقة الكهربائية والمحافظة عليها، وتشمل اللوحات الشمسية، وبطاريات الليثيوم، ووحدة التحكم بالطاقة. يتم تجميع الطاقة الكهربائية عن طريق أربع لوحات شمسية مستطيلة الشكل، تم إسناد كل منها بلوح ألمنيوم بسماكة ٢مم. تشمل كل لوحة على٦٠ خلية شمسية من نوع (Bp monocrystalline Saturn solar cell) ذات كفاءة متوسطة تبلغ ١٥٪. تنتج هذه الخلايا أكثر من ١٠ فولت وحوالي ١٠,٢٢ وات. إضافة لذلك هناك طاقة كهربائية احتياطية يتم إنتاجها بواسطة ٢٠ خلية شمسية تنتج ١٠ فولت و ٤ وات. وبما أن أنظمة القمر تحتاج إلى مستويات جهد مختلفة ـ ٣,٣ فولت، ٥ فولت و ٨,٥ فولت و١٢ فولت ـ فقد تم تصميم لوحة إلكترونية للتحكم بالجهد. أما بالنسبة للبطاريات فإن النظام الرئيس للقمر يستخدم ٨ بطاريات أيون الليثيوم، بينما



● بطاريات القمر من نوع ليثيوم زينون (أعلى يسار) ونيكل كادميوم (يمين).



● اللوحة الشمسية .

● نظام التحكم بالطاقة أثناء الاختبار .

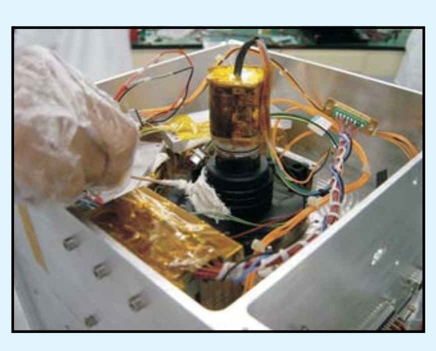
يستخدم النظام الاحتياطي ٦ بطاريات من نوع نيكل كادميوم.

الجدير بالذكر أن الفريق قام بتطوير نظام جديد للتحكم بالطاقة، حيث أثبت إمكانية إعادة تصنيعه بشكل تجاري عند الحاجة.

● **الحمولة الرئيسة**

الحمولة الرئيسة للقمر عبارة عن كاميرات التصوير الآتية:-

١- كاميرا تصوير ـ فيديو أسود وأبيض ـ وبقدرة تكبير تيلسكوبية تسمح بالتقاط صور بدقة ٦ م من ارتفاع ٧٠٠ كلم عن سطح الأرض.



● كاميرا الفيديو مثبتة على التلسكوب.

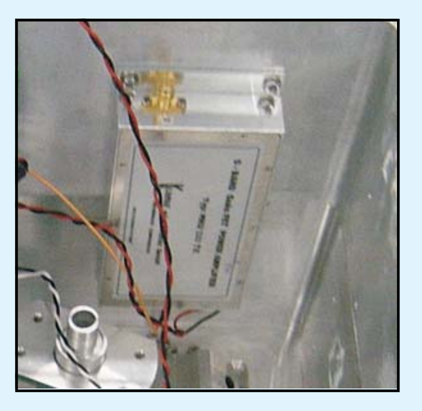


● التلسكوب الرئيسي .

٢- كاميرا تصوير ملون، بدقة ٦٠ م وبعرض يصل إلى ٢٦ كلم.

● **وحدة البث**

يتم البث المباشر عبر وحدة بث في النطاق اس (S-Band video). لما يتم تصويره إلى المحطة الأرضية عندما يكون القمر في نطاق الاتصال. ويتم تجميع الفيديو من الكاميرا الرئيسية والكاميرا الإضافية ومن ثم إرسالها إلى الأرض باستخدام ذبذبات (S-band) باستخدام هوائي مصنع من قضيب حديدي رفيع

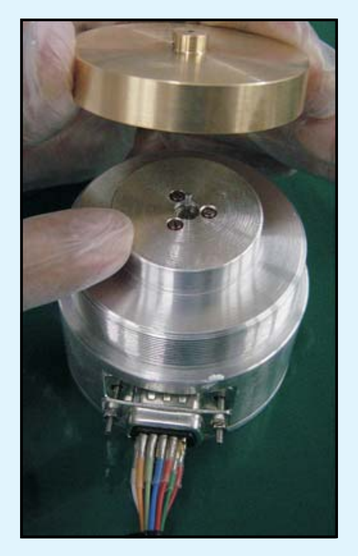


● نظام البث بذبذبات (S) .

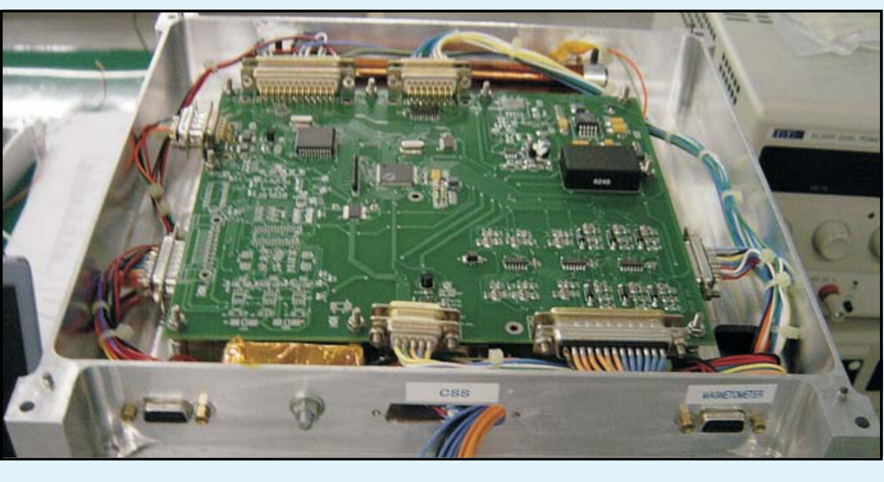
●**نظام التحكم باتجاه القمر**

يتطلب التصوير المستمر للأرض والاتصال بالمحطة القدرة على توجيه القمر بدقة نحو الأرض، حيث تنحصر المهمة الأساسية لنظام التحكم الديناميكي بالقمر لتوجيهه نحو موقع معين على الأرض لتصويره، أو لتوجيه هوائيات الإرسال نحو موقع محطة الاتصال. كما أن النظام مسؤول عن تأمين ثبات القمر بسرعة دوران معينة واستقراره ديناميكياً للقيام بمهام أخرى كتأمين تعامد أشعة الشمس الساقطة على الألواح الشمسية.

يتطلب التحكم بالقمر القدرة على توليد عزوم، واستغلال مبدأ حفظ زخم (عزم) الدوران، وذلك باستخدام عجلات رد الفعل والتي تنتج عزماً يتسبب في دورانها يقابل



● إحدى عجلات رد الفعل أثناء التجميع.

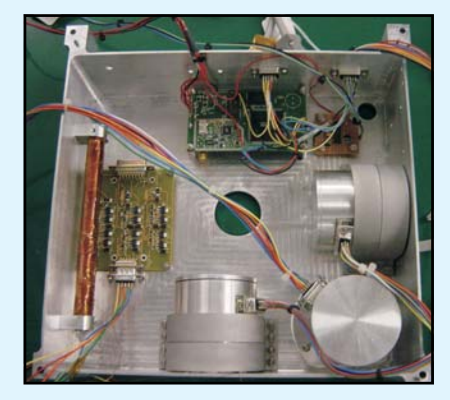


● لوحة التحكم بعجلات رد الفعل.

بعزم مماثل على القمر يتسبب في دورانه في الاتجاه المعاكس. ويتطلب ذلك التخلص - من حين لآخر - من زخم دوران القمر باستخدام قضبان العزم المغناطيسي، والذي يكون استخدامها أساسياً بعد فصل القمر عن الصاروخ مباشرة.

يتم توجيه القمر إلى الوجهة الصحيحة بعدة طرق، تعتمد في معظمها على الحساب وباستخدام مجسات قياس زوايا القمر، مثل مجس قياس زاوية سقوط الشمس، ومجس قياس المجال المغناطيسي للأرض. كما يمكن قياس سرعة دوران القمر بحساب سرعة تغير زوايا الدوران، أو مباشرة باستخدام مجس سرعة الدوران الزاوي (جايروسكوب Gyroscope). أما موقع القمر في مداره فيتم تحديده بالحساب أو باستخدام مجس تحديد المواقع العالمي (GPS).

صمم نظام التحكم بسعودي سات-٢ لتوجيه القمر في جميع الاتجاهات، وبأسلوب يُعرف بالتحكم بدون زخم، وهو مكون من عجلات رد الفعل ومغناطيسات العزوم والتي تستخدم في توجيه القمر إلى الاتجاه الصحيح. وتوجد عجلة رد فعل ومغناطيس عزم لكل محور للقمر. أما مجسات معرفة اتجاه القمر فتشمل مجسات قياس زاوية الشمس بالنسبة للقمر التي تستخدم لوحات شمسية صغيرة قليلة الدقة تغطي جميع الاتجاهات.



● عجلات رد الفعل وأحد قضبان العزم المغناطيسي مع لوحة التحكم به.

● **الهيكل**

تم الاستفادة من الخبرة المكتسبة في تصميم وتصنيع هياكل أقمار سعودي سات-١ المبنية على فكرة الصواني مع إدخال تعديلات أساسية لاحتواء الحمولة الرئيسة، حيث روعي أن يبقى تصميم القاعدة بنفس التصميم السابق مع قطع الأرضية بما يتناسب مع حجم الكاميرا الرئيسة، واستخدم الألومنيوم في جميع أجزاء الهيكل، وتم التصنيع محلياً بالتعاقد مع إحدى الشركات الوطنية المتخصصة.

● **نظام الاتصال للتحكم بالقمر**

يوجد جهازان للإرسال على ذبذبة (UHF) وجهازان للاستقبال على ذبذبة (VHF)، وتم وضع أجهزة الاستقبال في الصينية العليا بينما وضعت المرسلات في الصينية السفلى.



● الهيكل الرئيس للقمر يوضح فكرة الصواني

سعودي كمسات

تأتي كلمة كمسات (Comsat) من اختصار الكلمة الانجليزية (Commercial) للدلالة على التوجه التجاري للبرنامج موصولاً بمسمى الأقمار الاصطناعية (Satellite). وقد ظهر هذا البرنامج كتطبيق تجاري لسلسلة الأقمار السعودية الأولى سعودي سات-١ أ وسات-١ب٢ وسات -١ج.

يعتبر سعودي كمسات (Saudi ComSat)

أحد أهم برامج الأقمار الاصطناعية في مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، وهو امتداد للأقمار السعودية التجريبية الأولى، ولكنه يختلف عنها في أنه يتكون من منظومة من الأقمار الاصطناعية التي توفر نقل البيانات والمعلومات.

يتكون برنامج سعودي كمسات من ثلاثة عناصر رئيسة:-

١- أقمار اصطناعية صغيرة الحجم تدور حول الكرة الأرضية في مدارات منخفضة (٥٦٠-٧٠٠كم).

٢- محطات أرضية تقوم بالتحكم في القمر وجميع مهماته واستقبال البيانات.

٣- وحدات تراسل تقوم بجمع البيانات المطلوبة وإرسالها للقمر.

وتتكون منظومة سعودي كمسات حالياً من قمرين أطلقا عام ٢٠٠٤م، وينتظر إطلاق خمسة أخرى في بداية عام ٢٠٠٧م، ومن المتوقع أن يصل عددها إلى ٢٤ قمراً في المستقبل.

يهدف نظام سعودي كمسات لنقل البيانات من المناطق النائية أو المتحركة مثل بيانات أنابيب البترول في الصحراء، أو مواقع حاويات البضائع في المحيطات. وتتصف هذه التطبيقات بقلة حجم البيانات اللازم إرسالها وتباعد فترات الإرسال. ويعتبر نظام سعودي كمسات نظاماً مناسباً لمثل هذه التطبيقات؛ وذلك لعدم وجود شبكات سلكية في مثل هذه المناطق (الصحراء أو البحار) أو للتكلفة العالية للشبكات اللاسلكية.

● طريقة عمل النظام

ينقل نظام سعودي كمسات، أي معلومة من أي نقطة في الأرض إلى محطة استقبال أرضية. عند مرور أحد أقمار سعودي كمسات فوق وحدة التراسل المصممة للاتصال بالقمر ترسل الوحدة البيانات المراد نقلها إلى القمر.

سعودي كمسات

VHF VHF UHF UHF

طرف المستخدم

المحطة الأرضية

● اتصال القمر بوحدة التراسل

يحول القمر هذه البيانات بعد التقاطها إلى إحدى المحطات الأرضية. تعالج المحطة الأرضية هذه البيانات، وتقدمها للمستفيد النهائي من الخدمة غالباً بوضعها على شبكة الإنترنت. كما يمكن الإرسال العكسي، أي إرسال البيانات أو إشارات التحكم من المحطة الأرضية إلى وحدة التراسل عبر القمر.

● مواصفات القمر

يتكون القمر من الأجزاء التالية:

* **الهيكل:** ويصنع من سبيكة خاصة من الألمنيوم. وهو يمثل شكل القمر وهيئته ويحتوي بداخله الأجزاء الإلكترونية.

* **أجهزة الاتصالات:** وهي حلقة الوصل بين المحطة الأرضية والوحدات الداخلية للقمر أو وحدات التراسل الأرضية. وتتمثل في أجهزة إرسال واستقبال في نطاقات (UHF) و (VHF).

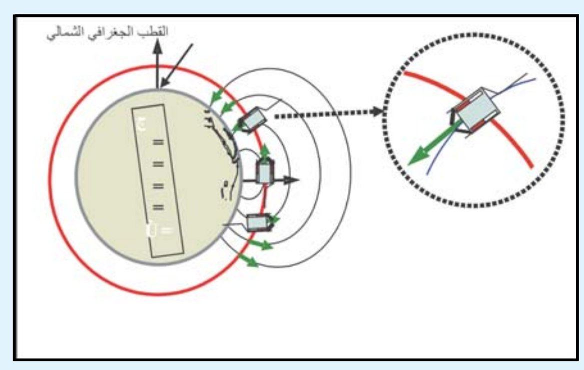
* **نظام التحكم:** ويتكون من حاسب متقدم للتحكم في جميع أجزاء القمر والتحكم في مهمته.

* **نظام الطاقة:** ومهمته تزويد أنظمة القمر بالطاقة الكهربائية المستمدة من ضوء الشمس، باستخدام الخلايا الشمسية، وكذلك تخزين الطاقة الفائضة في وحدة بطاريات مكونة من ٦ بطاريات(NiCad) قابلة للشحن.

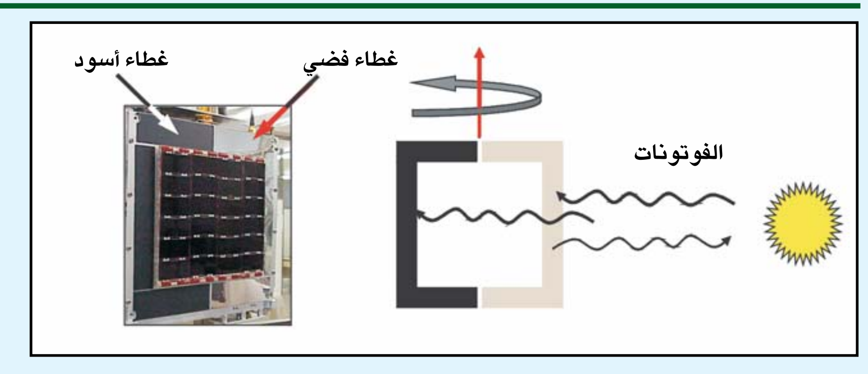
* **نظام التحكم بالوجهة:** ويتحكم في وجهة القمر، وهو نظام تحكم خامل (Passive)، أي أنه لا يستهلك طاقة كهربائية. يقوم مغناطيس بإبقاء هوائيات القمر موجهة دائما باتجاه الأرض كما يتحكم النظام في دوران القمر حول نفسه باستخدام قضبان تثبيط سرعة الدوران. ولتمكين القمر من الدوران حول محوره الرأسي يقوم النظام بتحفيز الدوران باستخدام أشرطة عاكسة للضوء وأخرى ممتصة له.

* **وحدات التراسل:** تعتمد مواصفاتها على التطبيقات التي صمم النظام على أساسها، حيث يستخدم نفس التصميم للوحدات في التطبيقات المتعددة وتهيأ الوحدة لكل تطبيق سواء كان ثابتاً أو متحركاً. تتكون وحدات التراسل من الأجزاء التالية:

- جهاز إرسال واستقبال.
- وحدة تحكم.
- وحدة طاقة.
- وحدة تحديد المواقع (GPS).
- وحدة بينية لربط الجهاز بالتطبيق المطلوب.



● كيفية توجيه القمر نحو الأرض بواسطة المغناطيس.



● تأثير الأشرطة في دوران القمر .

من أكثر مميزات برنامج سعودي كمسات جاذبية هو استخدامه لقدر قليل جداً من الطاقة في وحدات التراسل. حيث تستهلك الوحدة يوميا بضع الميلي أمبيرات، مما يعني أن بطارية صغيرة تكفي الوحدة لعدة شهور. كذلك يمكن تصغير الوحدة إلى ما يقارب ٣٠ جرام وزناً وهو ما يعادل حجم علبة الكبريت. وهذا يعني أنه يمكن مراقبة وتتبع طير يحمل الوحدة.

تجمع وحدات التراسل البيانات ـ عادة تكون صغيرة بحدود ١٠٠ بايت ـ المطلوب إرسالها في الذاكرة الداخلية . عند مرور القمر فوق الوحدة ترسل المحطة الأرضية أمراً لتلك الوحدة من خلال القمر بالبدء في إرسال بياناتها. يستغرق زمن الإرسال ـ غالبا ـ مدة أقل من الثانية عند الإرسال بسرعة ٩٦٠٠ بت في الثانية. وفي حالة كبر حجم البيانات فإنه يمكن تقسيمها لأجزاء أصغر، ومن ثم إرسالها للقمر في دورات لاحقة أو لأكثر من قمر.

تحتاج هذه الطريقة إلى تحكم عالي الدقة في كل من القمر الاصطناعي، والمحطة الأرضية، وجهاز المستخدم. وتعد هذه الطريقة مهمة في حالة وجود عدد كبير من الوحدات في منطقة صغيرة، وذلك لتمييز المعلومات المرسلة من كل جهاز بدون تداخل. كما تستخدم في حالة كون المعلومات مهمة أو عاجلة. يرسل القمر للوحدة رداً بنجاح الإرسال أو طلباً بإعادة المحاولة.

يمكن جعل الوحدات تحسب موقع الأقمار، وعند مرور أحدها ترسل البيانات أملاً في أن يلتقط القمر تلك الإشارة. وتستخدم هذه الطريقة في المناطق التي يقل فيها عدد الوحدات مثل أجهزة رصد الطقس في المحيطات.

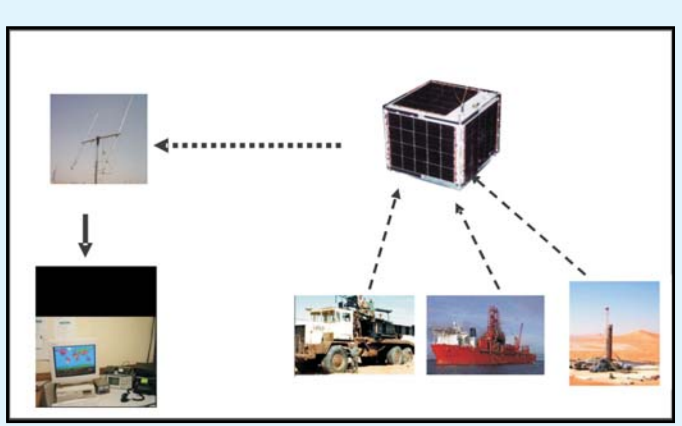
يقوم القمر الاصطناعي في كلا الطريقتين بجمع المعلومات وإعادة إرسالها للمحطة الأرضية؛ لمعالجتها وتحويلها لمشغلي وحدات التراسل. ويمكن للمشغل الحصول على المعلومات في أي مكان في العالم من القمر مباشرة أو من الإنترنت خلال مدة ٥ دقائق من إرسالها من الوحدة.

● تطبيقات سعودي كمسات

يوفر برنامج سعودي كمسات طريقة فعالة واقتصادية لنظام إرسال واستقبال ومعالجة البيانات الرقمية والتماثلية المبني على الأقمار الاصطناعية، من وحدات تراسل ثابتة أومتحركة في جميع أنحاء العالم.

يمكن أن تكون هذه البيانات عبارة عن درجة حرارة أو تحديد موقع أو إشارة تحذيرية أو تحديد حالة أو قراءات رقمية مختلفة.

حدد تصميم نظام سعودي كمسات التطبيقات التي يمكن القيام بها بصورة اقتصادية وعملية، حيث يستطيع للاتصال بالآلاف من وحدات التراسل. تستطيع كل وحدة الاتصال بقمر واحد قرابة ٤ مرات في اليوم. وكلما زاد عدد الأقمار في المنظومة كلما أمكن خدمة عدد أكبر من الوحدات، وزاد عدد المرات في اليوم التي تستطيع كل منها الاتصال بالأقمار.



● تطبيقات كمسات في مراقبة الممتلكات .

توجد العديد من التطبيقات التي يمكن خدمتها ببرنامج سعودي كمسات، منها مايلي:-

*** مراقبة شبكات أنابيب البترول والماء:**

وتعد من أهم تطبيقات نظام سعودي كمسات، وفيها يمكن المتابعة عن بعد وباستمرار كل المعلومات الهامة الخاصة بتلك الشبكات، حيث يزود نظام مراقبة ـ الشبكات المستخدمة من قبل سعودي كمسات ـ مشغليها بكل المعلومات عن حالاتها مثل معدل التدفق، والضغط داخل الأنابيب، وحالات التسرب، ومعدل التخزين، وحالة نظام الأمان، وحالة المضخات، وحالة الصمامات ومغذيات الطاقة.

كما يمكّن سعودي كمسات مشغلي هذه الشبكَات من عمل نظام تحكم آلي مغلق، وذلك بأن يستقبل مشغل الشبكة القراءات من وحدات التراسل، ثم يرسل أوامر التحكم لها عبر أقمار سعودي

كمسات بدءاً من أوامر التشغيل والإيقاف البسيطة، إلى أوامر أكثر تعقيداً كالتحكم في معدل التدفق وحالة الصمامات.

يوفر سعودي كمسات نظام مراقبة فعال جداً لخطوط الأنابيب، مخفضاً بذلك تكاليف التشغيل والمراقبة. ويعد هذا النظام هو الحل المثالي لمثل هذا التطبيق؛ وذلك لأن أنظمة المراقبة الأرضية الأخرى البديلة مكلفة ولا تقوم بعمل فعال للمشكلات الناتجة عن الترددات أو مجال التغطية خصوصا في المناطق النائية.

* **مراقبة الممتلكات:** وتعد هذه المهمة من أهم تطبيقات نظام سعودي كمسات. ونظراً لطبيعة المنافسة في عالم الأعمال اليوم فإنه من الضروري التحكم في المصادر المتحركة مثل أساطيل الشاحنات والحاويات التي تلعب دوراً كبيراً في نقل البضائع والخدمات. كما أنه من الضروري متابعة العربات والمعدات الثقيلة مثل الحصادات والرافعات لتخطيط وإدارة الأعمال المتعلقة بها. فضلاً عن ذلك، فإن مواقع هذه الممتلكات وحالتها التشغيلية تعد من أهم المعلومات التي يتطلب معرفتها.

إن نظام مراقبة الممتلكات المبني على نظام سعودي كمسات هو تصميم متكامل من البرامج والأجهزة والشبكات لتطوير الإدارة والأمان والإنتاجية في الممتلكات المتحركة والثابتة. ترسل وحدات التراسل المحمولة على العربات - مثلاً - أو الحاويات مواقعها للقمر كبيانات رقمية يتم تحويلها لمشغلي وملاك هذه المتكات.

يجمع مركز إدارة الأسطول المعلومات الحالية والتاريخية لكل شاحنة، ويستطيع مشاهدة معلومات قافلة كاملة أو جزء منها. يزود النظام في تقاريره معلومات عن الإنتاجية والمعلومات المالية وتاريخ الإنذار.

صُمم النظام ليفي بمعظم متطلبات المستخدمين، حيث يتم تحديث مواقع الممتلكات في مدة زمنية تتراوح بين ٥ دقائق و ٣٠ يوم بحسب التطبيق المطلوب ورغبة المستخدم.

وهناك طريقتان لتحديد موقع وحدات التراسل:

١- استخدام مستقبل أنظمة الملاحة الفضائية مثل نظام جي بي إس (GPS) بحيث يكون هذا المستقبل مدمجاً في وحدات التراسل. تقرأ الوحدة الموقع من أقمار الملاحة وتحولها على هيئة بيانات رقمية ترسلها إلى القمر، ومن ثم إلى المحطة الأرضية ليحصل عليها المستفيد. تتميز هذه الطريقة بالدقة والاعتمادية المبنية على أقمار الملاحة الفضائية.

٢- استخدام تغيير دوبلر (Doppler Shift) : وهي ظاهرة فيزيائية يتغير فيها تردد الإشارة المرسلة من وحدات التراسل، ومنها يتم تحديد موقع المتحرك. وبالرغم من أن هذه الطريقة أقل تعقيداً إلا أنها أقل دقة، حيث تحديد الموقع بمعدل خطأ ٣٠٠ - ١٠٠٠ متر.

* **شبكات تغذية المياه:** وفيها يمكن لنظام سعودي كمسات المراقبة والتحكم في البنية التحتية لشبكات المياه، وذلك لأن تكاليف التشغيل لشبكة تغذية مياه معقدة غير ممكن عملياً بدون نظام تحكم ومراقبة مناسب. ومن الأمثلة العملية على ذلك المراقبة والتحكم آلياً بمضخة تغذية خزانات مياه. كما يمكن نقل معلومات أساسية يلزم مراقبتها مثل التدفق، وجودة الماء، وحالة المضخة، ومستوى الماء.

* **المراقبة والتحكم في شبكات توزيع الطاقة الكهربائية:** حيث يمكن بواسطة نظام المراقبة التحكم في معدل الجهد والتيار، وحالة المحولات وقراءات العدادات وحالة الإنذار. حيث يمكن لنظام سعودي كمسات تزويد مشغلي الشبكة الكهربائية بكل المعلومات اللازمة لتقليل وقت الاستجابة اللازم للصيانة وتقليل مرات وفترات الانقطاع في الخدمة.

* **المراقبة والتحكم في الأنظمة الزراعية:** حيث يتم المساعدة عن طريقه في كفاءة الإنتاج الزراعي التحكم في مصادر الإنتاج (الآلات، المياه، الأسمدة)، والتحكم والمراقبة في الري والطقس (درجة الحرارة، الرطوبة، وسرعة الرياح). يمكن لوحدات الطرفيات المزودة بكاميرا إرسال الصور - خصوصاً في فترة الصيف - وبالتالي يقلل المزارع من زياراته للحقل.

* **مراقبة الطقس والبيئة:** يعد من أهم مجالات تطبيقات الأقمار الاصطناعية، حيث من المألوف دمج بيانات المراقبة الفضائية مع بيانات أخرى يتم الحصول عليها من وحدات طقس أرضية؛ ليستطيع مركز مراقبة مركزية تكوين معلومات أشمل عن الطقس والبيئة. ترسل وحدات الطقس الأرضية بياناتها بواسطة شبكة اتصالات أرضية، أو عن طريق الأقمار الاصطناعية أو بهما معاً. تستطيع أقمار سعودي كمسات نقل بيانات أجهزة الطقس الأرضية الموزعة في مناطق نائية وذلك بوضع وصلة بينية بين أجهزة الطقس ووحدات التراسل، وبذلك يمكن نقل قراءات مثل درجة الحرارة والضغط الجوي وسرعة الرياح دورياً وبكفاءة عالية.

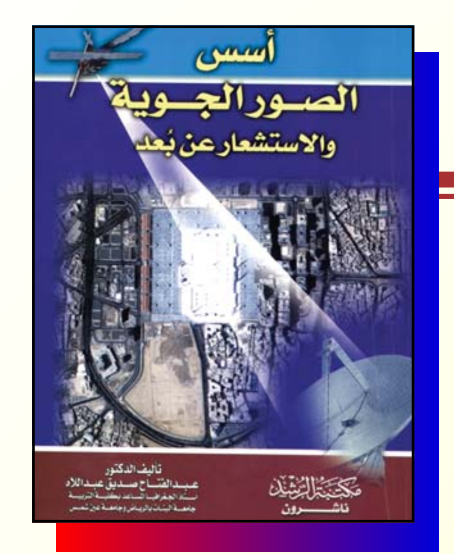
تعد المحيطات عاملاً أساسياً في تغيرات الطقس على الأرض، وبمراقبة المحيطات يمكن فهم الظواهر الطبيعية المتفاعلة في المحيطات، وفي الجو بصورة أكثر عمقا، لذلك يستطيع خبراء البيئة والطقس توقع الأحداث البيئية المستقبلية على المدى القصير والمتوسط والطويل. ويمكن دمج وحدات الطقس الأرضية مع وحدات التراسل في داخل عوامات لمراقبة المحيطات لإرسال معلومات مثل درجة الحرارة، والضغط الجوي، وسرعة واتجاه التيارات المائية، ومعلومات الموج البحري.

* **الحياة البرية:** حيث يمكن تتبع أنواع عديدة من الثدييات والطيور والأسماك بنظام قليل التكلفة مقارنة بغيره من التقنيات، مثل: الاتصالات الأرضية. وحيث إن الصيد بالصقور من الرياضات الشائعة في المملكة؛ فيمكن لنظام سعودي كمسات تتبع الصقور في حال ابتعادها عن أصحابها بواسطة وحدات التراسل، وهي عبارة عن وحدة إلكترونية صغيرة بحجم



● شبكات أنابيب البترول والماء .

عرض كتاب



أسس الصور الجوية والاستشعار عن بعد

عرض : فهد بن سالم القرناس

صدر هذا الكتاب عام ١٤٢٦هـ-٢٠٠٥/م، وهو من الحجم المتوسط ويقع في أربعمائة وخمسة وستين صفحة (٤٦٥) بما فيها الملاحق والمصطلحات العلمية باللغة العربية والانجليزيه. قام بتأليف الكتاب الدكتور عبدالفتاح صديق عبداللاه أستاذ الجغرافيا المساعد بكلية التربية جامعة البنات بالرياض وجامعة عين شمس، وقامت بإصداره مكتبة الرشد.

يتحدث الكتاب عن أهمية التصوير الجوي والفضائي في العلوم الجغرافية والتطبيقية، وأهمية التطورات الحديثة التي حصلت في هذا الجانب المهم للعديد من مجالات التنمية كالتخطيط الزراعي والبيئة والعمران وإنشاء الخرائط وتفسيرها، وتغيرعمليات المسح للأرض وغيرها من المجالات الواسعة.

تم تقسيم الكتاب إلى بابين، تناول **الباب الأول**: موضوع الصور الجوية من خلال ثلاثة فصول، تحدث الفصل الأول عن أهمية الصور الجوية وأنواعها، حيث بدأ بمقدمة عامة عن الصور الجوية والصور الفضائية، وبين أنه عند النظر إلى الصور الفضائية فإننا نرى موضوعات مختلفة الأحجام والأشكال بعضها يتم التعرف عليه بسرعة، وهنا فنحن نمارس ترجمة للصور الجوية، والبعض قد لايكون كذلك وإنما يعتمد على مداركنا وتجاربنا. وأضاف الكاتب أن التصوير الجوي يرجع الى عام ١٨٥٨م عندما تم استخدام البالون في التصوير الجوي، وبيَّن أن هذه الطريقة لم تلق الاهتمام الكبير نظراً لصعوبتها ونتائجها غير المؤكدة. وفي فترة مابين الحربين الأولى والثانية ظهرت تطبيقات غير عسكرية متعددة؛ ناتجة من الخبرة المكتسبة في المجال العسكري، وبذلك تم فتح المجال للاستخدامات والتطبيقات المدنية مثل مسح الغابات والزراعة والتعدين،ثم تطورت أساليب التصوير فأصبحت أكثر تقدماً، مثل التصوير باستخدام الأشعة تحت الحمراء.

كما استعرضت المقدمة أنواع الصور ودور المملكة العربية السعودية في مجال الفضاء وإسهامات **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بشكل خاص في إنشاء البنية التحتية لمجال الفضاء وتطبيقاته.

تلا ذلك استعرض المؤلف أهمية الصور الجوية، والفرق بينها وبين الخريطة. كما بيَّن تاريخ ظهور الصور الجوية وفكرة التصوير وأنواع الأفلام، ثم انتقل إلى أنواع الصور مبيناً أن الصور الجوية تنقسم إلى عدة أنواع بحسب زاوية العدسة وارتفاع الطائرة وزاوية الميل، وكذلك طبقاً لمقياس وأبعاد الصور، ومقياس رسم الخريطة. وأخيراً بيّن في هذا الفصل خصائص الصور الجوية والتي فيها التداخل والإبصار المجسم والأجهزة، أو أدوات الإبصار المجسم، ثم مكونات الصور الجوية، والعوامل المؤثرة على أبعاد المجسم وأدواته وكيفية الإعداد لالتقاط الصور الجوية، ومراحل تحديد خطوط الطيران.

تناول **الفصل الثاني** من **الباب الأول**: أسس تفسير قراءة الصور الجوية مبيناً أهمية عناصر التميز وأن نجاح ترجمة الصور الجوية يختلف طبقاً لتدريب المفسر وخبرته، وطبيعة الأشياء. كما تطرق إلى عناصر تفسير الصور الجوية والتي يجب أن تؤخذ في الاعتبار في معظم التطبيقات، ومنها الشكل، الحجم، النمط، الظلال، درجة اللون، النسيج، الموضع والترابط.

تناول المؤلف في **الفصل الثالث**: تفسير الصور الجوية، واصفاً العوامل التي تؤثر على تفسيرها، وموضحاً أن تفسير الصور الجوية ليست مباشرة؛ لأن تفسير أي صورة سواء رقمياً أو ورقياً يشتمل على مرحلتين هما:- تشخيص ظواهر الأرض، وتحديد أهميتها. وبيَّن العوامل الفوتوغرافية المؤثرة على التفسير، وأورد عدة عوامل مشيراً إلى أنها ثابتة نسبياً ويمكن السيطرة عليها إلا أن هناك عوامل طبيعية متغيرة تؤثر على الصور الجوية مثل: لون الجسم، وموقعه بالنسبة لزاوية الشمس، وكمية الضباب الموجود بالجو. ولذلك يمكن تعديل العوامل الثابتة لجعلها

ملائمة للتطبيقات التي سوف تستعمل بها الصور؛ لتكون مؤشراً للاختبار، واتخاذ القرار بالتصوير الجوي من عدمه، وأهداف التفسير ومراحل إعداده.

ثم انتقل المؤلف إلى مراحل قراءة الصور الجوية. موضحاً أن عملية تفسير الصور النهائية يتوقف على أربع مراحل هي: القراءة والتحليل والتصنيف والاستنتاج والتخطيط. وأخيراً اختتم الكاتب هذا الباب في توضيح أنه الرغم من وجود جوانب قصور في استخدامات الصور الجوية؛ إلا أنها تمثل الشكل السائد والأكثر توفيراً في الاستخدامات مقارنة بغيره من النظم، وأيضاً كأحد مصادر البحث الجغرافي، ومن ثم إمكانية إنتاج الخرائط الطبوغرافية وخرئط استخدامات الأراضي، وخرئط النمو العمراني والتي تستخدم في عمليات حصر الموارد الطبيعية واستخدامات الصور الجوية في دراسات مسح الأرض والدراسات العمرانية والجيمورفولوجية والمعالجة الحديثة للصور الجوية من خلال نظم المعلومات الجغرافية.

تناول الكاتب في **الباب الثاني**: موضوع الاستشعار عن بعد من خلال خمسة فصول، حيث استعرض **الفصل الأول**: تعريف الاستشعارعن بعد وأهدافه، والتطورات التاريخية التي حدثت في هذا المجال، بدءاً من التصوير بالبالون، إلى التصوير الجوي، ثم الفضائي، وذكر أن مصطلح الاستشعار عن بعد تم إطلاقه من قبل إيفيلن برت عام ١٩٦٠م والذي صاحب إطلاق الأقمار الاصطناعية، ثم انتقل الكاتب إلى استعراض تطبيقات الاستشعارعن بعد في مجال الخرائط والجيولوجيا والهيدرولوجيا والزراعة والعمران والأرصاد الجوية والبيئة ورصد الكوارث الطبيعية والآثار والأودية القديمة، والثروة السمكية ورسم خرائط استخدام الأرض، والتركيب المحصولي والاستخدامات والتطبيقات العسكرية.

انتقل الكاتب بعد ذلك إلى مكونات تحليل بيانات الاستشعار عن بعد ومعالجتها، فأوضح أن تحليل البيانات يعتمد على مجموعة عناصر منها: أجهزة تحليل ومعالجة، و برامج تطبيقية واخيراً على أجهزة دراسة السلوك الطيفي والمكاني. وهنا استعرض المؤلف أجهزة الراديومتر (Radiometer) وأجهزة سبكرومتر للأشعة تحت الحمراء (IRIS)، وأجهزة تحديد المواقع(GPS). وقد تحدث المؤلف بالتفصيل عن مكونات نظام تحديد المواقع وأنواعها، كما تطرق إلى المدارات التي تسلكها الأقمار الاصطناعية، وبيَّن بالتفصيل المدارات المنخفضة مقارنة بالمدارات الثابتة، كما وضَّح المدار القطبي والتغطية والتداخل في مسوحات الأقمار.

ناقش المؤلف أنواع منظومات المسح، وتحدث عن الجيل الأول من الأقمار الاصطناعية واصفاً أنها (سلبية) لاعتمادها في التصوير على أشعة الشمس، ثم حدد أنواعها. تلا ذلك استعراض للجيل الثاني ـ الأقمار الإيجابية ـ التي تعتمد على إرسال موجات لسطح الأرض واستقبالها مرة أخرى، ثم تحديد أنواعها. وفي نهاية هذا الفصل تحدث عن وسائل تخزين الصور الفضائية، وبيَّن أن هناك وسائل مختلفة للتخزين تلائم حاجة المستخدمين وذلك اعتماداً على نظام الأجهزة المتوفرة لديهم، واستعرض أكثر الوسائل شيوعاً في هذا المقام بدءاً من الأشرطة الممغنطة، مروراً بأشرطة الكارتدريج إلى أقرص الليزر، ثم صيغ برامج الاستشعار عن بعد، والملفات (Format) وكيفية الحصول على بيانات الأقمار الفضائية. واختتم المؤلف هذا الفصل ببيان أن استخدام الاستشعار عن بعد كأداة لحصر الثروات الطبيعية وإدارة البيئة لأغراض التنمية المستدامه تتفوق على النظم التقليدية، وذلك لتكرار معلوماته مع الزمن، ورخص تكاليفه بالنسبة لكبر المساحات التي تغطيها بياناته.

خصص المؤلف **الفصل الثاني** لبحث الأساس العلمي لعملية الاستشعارعن بعد، والذي يعتمد أساساً على فهم الطاقة الكهرمغناطيسية لتفسير معلومات الاستشعار عن بعد. واستعرض الكاتب الإشعاع الكهرمغناطيسي وتفاعلاته مع مواد الغلاف الجوي، ثم انتقل إلى نوافذ الغلاف الجوي والظواهر التي يتم رصدها. كذلك تناول المؤلف مكونات نظام الاستشعار عن بعد شارحاً التحليل الطيفي لأشعة الشمس وأنواع الاستشعار عن بعد والعلاقة بين الطاقة المنعكسة والظواهر الأرضية، وبيَّن أنه من خلال دراسة الانعكاس للظواهر المختلفة وجد أن هناك عدة أشكال للانعكاس، حيث أوضح الانعكاس التناظري والمنشر. ثم انتقل إلى أنماط الانعكاس الطيفي وخصائصه بالنسبة للنباتات، كما تطرق إلى نظم الاستشعارعن بعد، مثل: نظام فديو الشعاع المرتد، ونظام المسح المتعدد المجالات التطبيقية(MSS)، كما تطرق إلى مصطلح قوة التفريق (Resolution) موضحاً أنه يعني القدرة على التمييز بين جسمين متجاورين أو درجة وضوح الأرض، وأنه يعتمد على أن كل صورة تتكون من خلايا يطلق عليها بيكسل(pixel) ـ أصغر وحدة يمكن إظهارها ـ حيث تعبر كل خليه عن رقم يمثل القيم التي تعكسها الظواهر الأرضية المختلفة. وتختلف مساحة الخلية التي تسجلها أجهزة الاستشعار باختلاف الأقمار الاصطناعية، ففي قمر لاندسات ١، ٢ تبلغ حوالي ٧٩ متراً مربعاً، أما في لاندسات ٤، ٥ فتبلغ ٣٠ متراً مربعاً، وهكذا

بالنسبة لأقمار سلسلة سبوت فتبلغ ١٠ متراً مربعة و ٢٠ متراً مربعاً، وفي اقمار إيكونس تبلغ إلى أقل من ١متر مربع. كما تطرق المؤلف إلى الموجات الضوئية موضحاً أن تطبيق المجالات الضوئية وأطوالها يختلف باختلاف نوع القمر. ويوضح أن تعدد الموجات ميزة مفيدة لرؤية للشكل الواحد من خلال اختلاف الموجات وعلاقتها باختلاف الانعكاس، وأيضاً هناك موجات معينة تفيد أكثر من غيرها في تحليل وتفسير الظواهر الأرضية، وكذلك تحديد أنماط واستخدامات الأراضي. ثم انتقل بعد ذلك إلى الاستشعار الموجي (الرادار) الذي يعد من أحدث طرق التصوير الفضائي التي شهدت تطورات ملحوظة في استخدام موجات ذات ترددات موجية طويلة مما يجعل الأرض شبه شفافة يمكن النفاذ إلى باطن سطحها. كما تطرق إلى أسس التصوير الراداري ومميزاته ـ مقارنة بغيره ـ واستخداماته.

تناول المؤلف في **الفصل الثالث** من **الباب الثاني**: طرق التحسين، وبيَّن أن المقصود من التحسين هو جعل الصور أكثر قابلية للتفسير، واستعرض الأدوات المستخدمة في التحسين، ثم أشكال التصحيح والتأثيرات الجوية والتحسين بواسطة المرشحات وأنواع المرشحات المستخدمة. بعد ذلك انتقل المؤلف إلى الحديث عن التصحيح الهندسي واستعرض التصحيح بواسطة عمل الإحداثيات بواسطة أركان الصورة، وأيضاً التصحيح بواسطة خريطة أو صورة رقمية ذات مقياس معلوم. تلى ذلك خطوات التصحيح ونقاط المراقبة الأرضية مع أمثله تطبيقية لبرنامج إيرداس أماجن. كما استعرض طرق زيادة التباين وأسلوب تحسين الصور، والتي منها الخطي والتساوي الهستوجرامي والتلوين الكاذب، ثم تقطيع الكثافة والتحسين المكاني وأنواع المرشحات، وطرق دمج صورتين رقميتن بين الأقمار المختلفة، ودمج المكونات الرئيسة (PCC) ـ تحليل المركبات الاساسية (PCA) ـ والتراكيب النسبية (Ratio Enhancement). وأخيراً تطرق الى تحسين الصور الرادارية وأمثلة لأدوات المعالجة المستخدمة في بعض البرامج.

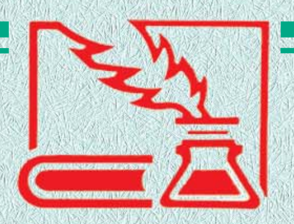
استعرض **الفصل الرابع** تصنيف الصور الفضائية، عرض فيها المؤلف مقدمة عن التصنيف، موضحاً أنها من أهم العمليات في الاستشعار عن بعد، حيث تمثل مطلب مهم لكثير من المهتمين في الاستشعار عن بعد. وذكر المؤلف نوعين رئيسين من التصنيف هما: التصنيف البصري والرقمي، موضحاً مميزات كل منهما. كما أشار إلى أن الهدف من عملية التصنيف هو الحد من تكلفة المسح الميداني التفصيلي التي كانت تعتمد سابقاً على المسح الحلقي، وما يترتب عليها من صعوبة الوصول لبعض الأماكن. كما أن عملية التصنيف المراقب تعطي نتائج دقيقة، وحدد ثلاث طرق رئيسية تطبق في التصنيف هي: طريقة الصندوق، وطريقة المسافة الأصغرية، وطريقة الاحتمال الأعظم. كما تناول المؤلف تطبيقات صور الأشعة تحت الحمراء في الدراسات البيئية التي تم فيها التعرف على رطوبة التربة والزراعة، وكذلك الكشف عن حرائق الغابات ودراسات المياه الجوفية والينابيع.

استعرض الكتاب **بالفصل الخامس** أمثلة تدريبية باستخدام برنامج إيرداس إيماجن إصدار ٨١ إلى ٨٥، والخطوات التطبقية في مواضيع مثل تحويل الصور الفضائية إلى خريطة في المثال الأول. في المثال الثاني تناول تسلسل الخطوات وطريق العمل وصولاً الى حفظ الخريطة الناتجة، أما المثال الثالث فهو إنشاء خريطة التفسير المراقب / غير المراقب بواسطة هذا البرنامج. أما المثال الرابع فكان عن استخدام صور سبوت في دراسة مخاطر الفيضان في بنغلادش، بينما تناول المثال السادس استخدام بيانات الاستشعار عن بعد في البحث عن الفحم، وأخيراً اختتم هذا الفصل ببعض التطبيقات الأخرى المختارة.

يضيف الكتاب مادة علمية العربية مجال في العلوم الجغرافية والطبيعية يمكِّن الباحثين من الإلمام بمكونات كل من الصور الجوية والصور الفضائية.

كما تطرق الكتاب إلى أهمية انخراط الجغرافين بفهم أكبر لعلم وطرق الاستشعار عن بعد؛ حتى يتمكنوا من استخدام نتائجه ومنتجاته في تعميق بحوثهم جنباً إلى جنب مع التخصصات الأخرى التي تخدم هذا المجال المهم. وقد قدم المؤلف جهداً مميزاً يشكر عليه، وأثرى المكتبة العربية بهذا المرجع القيم والشامل لموضوع الصور الجوية والاستشعار عن بعد بشكل علمي متسلسل. ولابد من الإشارة هنا إلى أن المؤلف أورد أمثلة جيدة لبعض التطبيقات تسمح للقاري استيعاب المادة العلمية مقرونة بالخطوات المتسلسلة باستخدام البرامج المناسبة لقد جمع الكاتب بين المادة النظرية والتدريبية والتي لاتتوفر دائماً في كتاب واحد.

بالرغم من تغطية المؤلف لجميع الموضوعات التي تهم العاملين والمعنيين في مجال الصور الجوية والاستشعار عن بعد، إلا أنه لوحظ بعض الأخطاء اللغوية والعلمية والتي نأمل أن يتلافاها المؤلف في الطبعة القادمة.



كتب صدرت حديثاً

الأقدام السكرية ... الوقاية والعلاج

صدر هذا الكتاب عام ١٤٢٧هـ/٢٠٠٦م عن الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر **بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية**، وهو الإصدار السابع من سلسلة كتيبات التوعية العلمية.

قام بتأليف الكتاب **أ.د. حسن بن علي الزهراني**، وتبلغ عدد صفحاته ١٠٤ صفحات من القطع المتوسط تناول موضوعه من خلال ثمانية فصول هي بالترتيب: مرض السكر وبتر الأطراف، أسباب حدوث القدم السكرية، قصص حقيقية لبعض المرضى، التشخيص، الوقاية خير من العلاج دائماً، أهمية الإسراع في تلقي العلاج، قضايا شرعية، أسئلة وفتاوى يكثر السؤال عنها.

الملتقي الثقافي العلمي... نحو استراتيجية وطنية للنشر الثقافة العلمية

صدر هذا الكتاب عام ١٤٢٧هـ/ ٢٠٠٦م عن **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية**، وهو عبارة عن أوراق علمية تم تناولها من خلال محورين هما: المحور الفكري والمحور الإعلامي. تبلغ عدد صفحات الكتاب ١٤٣ صفحة من القطع المتوسط تشمل سرداً للأوراق العلمية المقدمة ومداخلاتها خلال جلستي اللقاء المنعقد بالمدينة في ٤/٤/١٤٢٧هـ الموافق٢/٥/٢٠٠٦م. شمل المحور الفكري ثلاث أوراق، هي :- "البحث العلمي الفريضة الغائبة" للدكتور **راشد المبارك** و"الجدوى المنهجية لتنويع مصادر الثقافة العلمية مكون ضروري للشخصية السعوديه المركبة" للدكتور **زين العابدين الركابي**، و"الثقافة العلمية من صناعة الوعي إلى صناعة التقدم" للأستاذ **عبدالله القفاري**. أما المحور الإعلامي فقد شمل ثلاثة أوراق هي:. "الإعلام العلمي" للدكتور **حمود البدر**، و"أين نحن من شعار المعرفة قوة" للدكتور **فهد العرابي الحارثي**، و"معوقات الإسهام الفاعل لوسائل الإعلام السعودية في نشر الثقافة العلمية" للإستاذ **بدر بن أحمد كريم**.



الفيزياء العامة
ميكانيكا - حرارة - صوت

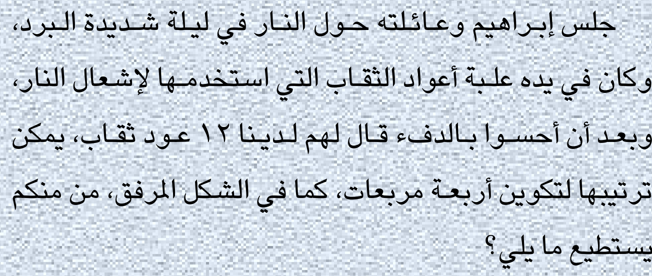
صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب عام ١٤٢٧هـ/ ٢٠٠٦م عن دار النشر الدولي بالرياض، وهو من تأليف د. **أرباب إبراهيم أرباب**. تبلغ عدد صفحات الكتاب ٤٣٤ صفحة من القطع المتوسط، تتناول موضوعاته من خلال عشر فصول، وذلك كما يلي:- الوحدات الفيزيائية، المتجهات، وصف حركة الأجسام، قوانين نيوتن للحركة ـ حركة المقذوفات، قوة الاحتكاك ورد الفعل، الحركة الدائرية، الشغل والتصادم، اتزان الأجسام والحركة الدورانية، الحركة التوافقية البسيطة، الصوت ،خصائص الموائع.



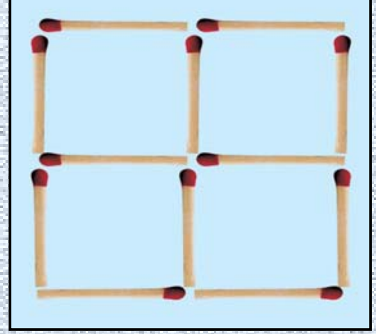
مساحة للتفكير

مسابقة العدد

أعواد الثقاب والمربعات



جلس إبراهيم وعائلته حول النار في ليلة شديدة البرد، وكان في يده علبة أعواد الثقاب التي استخدمها لإشعال النار، وبعد أن أحسوا بالدفء قال لهم لدينا ١٢ عود ثقاب، يمكن ترتيبها لتكوين أربعة مربعات، كما في الشكل المرفق، من منكم يستطيع ما يلي؟



١- تحريك عودين فقط للحصول على ستة مربعات ؟

٢- تحريك عودين فقط للحصول على سبعة مربعات ؟



٣- تحريك أربعة أعواد فقط للحصول على عشرة مربعات ؟

عزيزي القارئ إذا عرفت الإجابة فلا تتردد في إرسالها إلى المجلة - بالبريد، أو بالبريد الإلكتروني، أو بالناسوخ - فقد يحالفك الحظ وتكون أحد الفائزين.

أعزاءنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة «**أعواد الثقاب**» فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي :-

١- ترفق طريقة الحل مع الإجابة .

٢- تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء .

٣- يوضع عنوان المرسل كاملاً مع ذكر رقم الاتصال (هاتف، فاكس، بريد إلكتروني).

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقة الحل ، وسيمنح ثلاثة منهم جوائز قيمة ، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله .

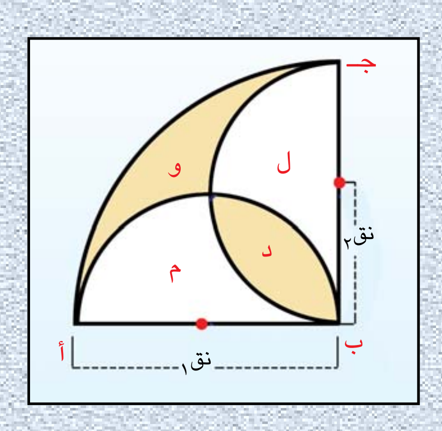
حل مسابقة العدد السابق

مساحة الشكل

حيث(ط) = النسبة التقريبية

= (ل + د) أو (م + د)

= (ل + د) + (م + د)



= ل + د + م + و

= ل + د + م + و

= ل + د + م + و

(نق٢)٢ ط = ل + د + م + د ....(٤)

بالتعويض (٣) في (٤)

ل + د + م + د = ل + د + م + و

∴ د = و   وهو المطلوب

أعزاءنا القراء

تلقت المجلة العديد من الرسائل التي تحمل حل مسابقة **العدد السابق** ، وقد تم استبعاد جميع الحلول التي لم تستوف شروط المسابقة، وبعد إجراء القرعة على الحلول الصحيحة فاز كل من :

١ـ عبدالإله فارس السويلم / الرياض

٢ ـ محمد حبيب أحمد / الرياض

٣ ـ محمد الإمام محمد عبدالقادر / مرات

ويسعدنا أن نقدم للفائزين هدايا قيمة، سيتم إرسالها لهم على عناوينهم ، كما نتمنى لمن لم يحالفهم الحظ، حظاً وافراً في مسابقات الأعداد القادمة.

كيف تعمل الأشياء

الحاسب الآلي
القرص الصلب

إعداد : د. ناصر بن عبدالله الرشيد

عصرنا الحاضر هو عصر الحاسبات الألكترونية والشبكات، حيث دخل الحاسب في جميع مجالات الحياة، ولذا فإننا سنحاول- بإذن الله تعالى- في هذا العدد والأعداد اللاحقة تغطية كيفية عمل الأجزاء المختلفة للحاسب الآلي مبتدئين بالقرص الصلب.

لا يخلو حاسب آلي أو خادم يستخدم في وقتنا الحاضر من محرك أو أكثر للأقراص الصلبة (Hard-Disks Drives) فالحاسب الإلكتروني أو الحاسوب العملاق يتصل عادة إلى مئات منها، كما يمكن لكاميرات الفيديو وجهاز عرض أشرطة الفيديو الحديثة أن تستخدم القرص الصلب بدلاً من الأشرطة. تقوم هذه الملايين من الأقراص الصلبة بتخزين المعلومات الرقمية المتغيرة إلى صيغ ثابتة. كما أنها تعطي الحاسب الآلي القدرة على تذكر الأشياء.

تتناول هذه الحلقة ما بداخل القرص الصلب، وكيف ترتب المعلومات على هيئة وحدات تعرف بالبيت (Byte) في ملفات.

أخترع القرص الصلب في ١٩٥٠م، حيث بدأ كقرص ضخم يصل قطره إلى ٥٠سنتيمتر ومع ذلك لا يستطيع تخزين أكثر من عدة ميجابيت. يطلق على هذا النوع اسم القرص الثابت، وقد عرف فيما بعد باسم القرص الصلب (Hard disk) تميزاً له عن القرص المرن(Floppy disk).

يحتوي القرص الصلب على اسطوانة فوتغرافية صلبة (Hard platter) تمسك الوسط المغناطيسي(Magnetic medium) كما في الشرائح البلاستيكية المرنة الموجودة في أشرطة التسجيل الصوتي وأقراص الحاسب المرنة.

أسس عمل القرص الصلب

لا يختلف القرص الصلب كثيرا عنً أشرطة تسجيل الصوت (Cassette tape)، إذ يستخدم كلاً منهما تقنيات التسجيل المغناطيسي، كما يشتركان في الاستفادة من التخزين المغناطيسي الذي يتميز بإمكانية المسح وإعادة الكتابة، كما أنه يستطيع تذكر طرز التيارات (Flux) المغناطيسية المخزنة على وسط التخزين لعدة سنوات.

تتمثل الفروق الرئيسية بين القرص الصلب وشريط تسجيل الصوت فيما يلي:

١- تكون مواد التسجيل المغناطيسية على شريط تسجيل الصوت عبارة عن دهان على شريط رقيق من البلاستيك، بينما في حالة القرص الصلب تكون مواد التسجيل المغناطيسية عبارة عن طبقة على قرص من الزجاج أو من الألمنيوم عالي النوعية، ثم تلمع الاسطوانة الفوتوغرافية حتى تصبح في نعومة المرآة.

٢- يحتاج الشريط إلى لفه إلى الأمام أو إلى الخلف للحصول على نقطة معينة وهذا قد يأخذ عدة دقائق مع الأشرطة الطويلة، بينما في حالة القرص الصلب في الحاسب الآلي يمكن التحرك إلى أية نقطة على سطح القرص في الحال.

٣- في حالة شريط التسجيل الصوتي يلمس رأس القراءة والكتابة مباشرة سطح الشريط، بينما في حالة القرص الصلب فإن رأس القراءة والكتابة يسبح فوق القرص ولا يلمسه أبداً.

٤- يتحرك الشريط في المسجل الصوتي على الرأس بسرعة حوالي خمس سنتيمترات في الثانية، بينما تتحرك الراسمة في القرص الصلب بسعة تصل إلى ٧٥٠٠سنتيمتر في الثانية.

٥- تخزن المعلومات في القرص الصلب في مجالات مغناطيسية صغيرة جداً مقارنة بشريط المسجل. يصبح عمل هذه المجالات ممكناً بواسطة دقة الراسمة وسرعة الوسط (Medium).

ونتيجة للفوارق المذكورة فإن الأقراص الصلبة الحديثة قادرة على تخرين كميات مهولة من المعلومات في حيز صغير ، كما يمكن للقرص الصلب من إتاحة أي من تلك المعلومات في جزء من الثانية.

السعة والأداء

للأقراص الصلبة سعة وسرعة أداء معينتين يمكن تفصيلهما فيما يلي:

● السعة

تحتوي آلة الطباعة النموذجية على قرص صلب تتراوح سعته ما بين ١٠-٤٠جيجابيت. تخزن المعلومات على القرص الصلب على هيئة ملفات يتكون كل ملف من وحدات يتكون كل منها من أرقام ثنائية (Bytes). وقد تكون الوحدات ثنائية الأرقام حروفاً في نص، أو تعليمات

لاستخدام برنامج حاسوبي، أو سجلاً لقاعدة معلومات، أو نقط ملونة في صورة، حيث يستطيع الحاسب استعادتها وإرسالها إلى وحدة المعالجة المركزية (Central Processing Unit - CPU) دفعة واحدة.

يستخدم الحاسب الآلي الرقم ٢ كأساس بدلاً من الأساس العشري (Decimal Digits)، لأن هذا يجعله أسهل في التنفيذ مع التقنيات الإلكترونية الحديثة. ويمكن عمل حاسبات على الأساس الرقمي ١٠ ولكن هذا سيجعله مكلف جداً. ومن جانب آخر فإن الحاسبات ذات الأساس الرقمي ٢ أرخص نسبياً.

● سرعة الأداء

هناك طريقتان لقياس سرعة أداء القرص الصلب، هما:

* **معدل البيانات (Data Rate)**: ويمثل عدد الأرقام الثنائية (Bytes) التي يستطيع المحرك تحويلها إلى وحدة المعالجة المركزية في الثانية الواحدة. يتراوح المعدل الشائع ما بين ٥ إلى ٤٠ ميجابت في الثانية الواحدة.

* **وقت البحث (Seek Time)**: وهو عبارة عن الوقت المستغرق من بدء وحدة المعالجة المركزية بطلب الملف إلى أن ترسل أول بايت إلى وحدة المعالجة المركزية. الوقت الشائع في هذه الحالة يتراوح ما بين ١٠ إلى ٢٠ جزء من المليون من الثانية.

الجدير بالذكر أن هناك عامل ثابت (Parameter) آخر مهم لقياس سعة المحرك، وهو عدد الأرقام الثنائية التي يستطيع الاحتفاظ بها.

مكونات القرص الصلب

يتكون القرص الصلب من عدد من الأجزاء أهمها ما يلي:



● شكل (١) القرص الصلب من الخارج والداخل

● اللوح الإلكتروني

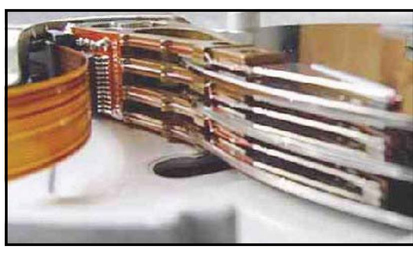
تتمثل أفضل طريقة لفهم آلية عمل القرص الصلب في الحاسب الآلي في النظر في داخله، وبما أن فتح القرص الصلب سيتلفه فإن هذه العملية لا يمكن أن تتم في المنزل إلا في حالة وجود محرك غير صالح للاستعمال، ويوضح الشكل (١) أن القرص الصلب عبارة عن صندوق من الألمنيوم مغلق بإحكام مع منظم إلكتروني متصل بأحد جوانبه. تتحكم الإلكترونيات بآلية القراءة والكتابة، كما تتحكم بالمحرك الذي يدير الاسطونة الفوتوغرافية (Platter) تجمع الإلكترونات المجالات المغناطيسية على المحرك في أرقام ثنائية (bytes) فيما يسمى عملية القراءة، ثم تحول الأرقام الثنائية إلى مجالات مغناطيسية، فيما يسمى بعملية الكتابة. تحتوي جميع الألكترونيات على لوح صغير مفصول عن بقية المحرك.

● الأجزاء تحت اللوح

يوجد أسفل اللوح جميع الوصلات التي تجعل المحرك يدير الاسطوانة الفوتوغرافية، بالإضافة إلى ثقب تهوية عالي التنقية، يسمح بتعادل الضغط الداخلي والخارجي. عند رفع الغطاء يبدو المحرك لأول وهلة أنه بسيط، ولكن له أجزاء داخلية دقيقة جداً. يوجد تحت اللوح الأجزاء التالية:

* **الأسطوانات الفوتوغرافية**: وتصنع عادة من مادة ذات قدرة تحمل عالية ويجب أن تكون ناعمة (مصقولة) كالمرآة بحيث يمكنك مشاهدة صورتك فيها، وعندما يكون المحرك في وضع التشغيل فإنها تدور بسرعة فائقة تتراوح ما بين ٣٦٠٠ إلى ٧٢٠٠ دورة في الدقيقة.

تزداد كمية المعلومات التي يستطيع المحرك تخزينها بزيادة عدد الإسطوانات الفوتوغرافية (Multiple Platters) يوضح شكل (٢) محرك له ثلاث اسطوانات فوتوغرافية وستة رؤوس كتابة / قراءة. يجب أن تكون آلية حركة الذراع على القرص الصلب دقيقة وسريعة جدا، و يمكن الحصول عليها باستخدام محرك خطي عالي السرعة.



● شكل (٢) قرص صلب متعدد الإسطوانات الفوتوغرافية




● الاسطوانة الفوتوغرافية مع الذراع

● شكل (٣) المغناطيس الكهربائي

تستخدم بعض المحركات في الحاسبات الآلية لتحريك الذراع طريقة ملف الصوت (Voice Coil) في جهاز التسجيل – لتحريك المخروط في مكبر الصوت (Speaker).

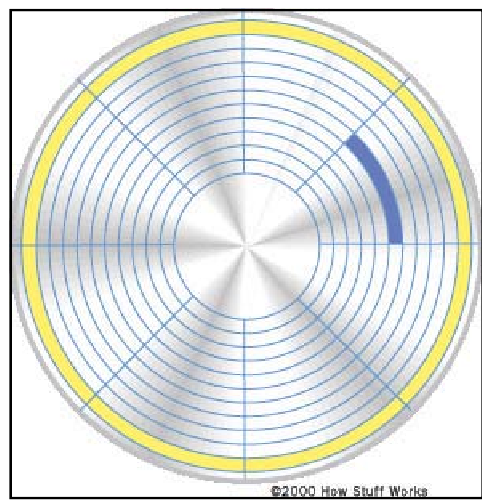
※ **الذراع (Arm):** ويمسك رؤوس القراءة والكتابة ويتم التحكم به بواسطة تركيبة (Mechanism) تقع في الزاوية الشمالية العليا. يستطيع الذراع تحريك الرؤوس من محور المحرك إلى حافته. حركة الذراع تكون خفيفة جداً وسريعة. يستطيع الذراع التحرك على محرك القرص الصلب النموذجي من المركز إلى الحافة ويعود إلى المركز حوالي خمسين مرة في الثانية، إنه شيء مدهش أن ترى ذلك.

● المغناطيس الكهربائي

يمثل المغناطيس الكهربائي (Electromagnet) رأس التسجيل، ويشبه في شكله حبة الفاصوليا المسطحة، وهو جزء مهم في الحاسب الآلي، كما هو الحال في مسجلات الصوت، حيث يتكون ببساطة من قلب من الحديد ملفوف عليه سلك، شكل (٣). ترسل الإشارات أثناء التسجيل في الملف فينتج عن ذلك مجالات مغناطيسية في القلب الحديدي. يؤدي مرور التيار الكهربائي في الملف إلى تولد مجالات مغناطيسية تعمل على مغنطة أكسيد الحديد يشكل تدفق المجال المغناطيسي شكلاً هدبياً يعمل على قفز الفجوة، يعمل هذا التدفق على مغنطة أكسيد الحديد على الاسطوانة الفوتوغرافية

تخـــزين البـيــانــات

تخزن المعلومات والبيانات على سطح الأسطوانة الفوتوغرافية على شكل مسارات دائرية متحدة المركز (Tracks)، وقطاعات (Sectors) من الدائرة يكون رأسها باتجاه مركزها كما في الشكل (٤).



● شكل (٤) المسارات والقطاعات على الإسطوانة الفوتوغرافية

يمكن مشاهدة المسار (Track) النموذجي في اللون الأصفر، أما القطاعات فتشاهد في اللون الأزرق. تحتوي القطاعات على عدد ثابت من الأرقام الثنائية، مثل: ٢٥٦، أو ٥١٢. تتجمع القطاعات مع بعضها بعض في مجموعات سواءً على مستوى المحرك أو على مستوى نظام التشغيل. تتجمع القطاعات غالباً مع بعضها بعض مجموعات (Clusters). ينشيء المحرك خلال عملية التشكيل منخفضة المستوى (Low-level formatting) المسارات والقطاعات على الإسطوانة الفوتوغرافية، بحيث يكتب على الاسطوانة الفوتوغرافية نقاط البداية والنهاية لكل قطاع، وهذه تهيء المحرك لتخزين مجموعات من الأرقام الثنائية (Bytes) أما التشكيل عالي المستوى (High-Level Formating) فيعمل على كتابة التركيبات الخاصة بتخزين الملفات في القطاعات، وهذه العملية تهيء المحرك لتخزين وحفظ الملفات.

المراجع

http://computer.howstuffworks.com/hard-disk.htm

http://computer.howstuffworks.com/hard-disk1,2,3,4,5,6.htm

مصطلحات علمية

نظام تحديد الوضعية والتحكم
Attitude Determination and Control System (ADCS)

أحد أنظمة القمر الاصطناعي التي تحدد وتتحكم بوجهة القمر، فهي التي توجه تلسكوب القمر أو هوائياته إلى نقطة معينة.

كوكبة **Constellation**

مجموعة من الأقمار الاصطناعية ضمن نظام واحد.

نظام الملاحة العالمي
Global Positioning System (GPS)

نظام أمريكي فضائي لتحديد المواقع في أي مكان على الأرض وفي أي وقت.

التشويش **Jamming**

تداخل إشارة متعمد لغرض إعاقة وصول الإشارة للمستقبل بإرسال إشارات على نفس التردد.

مكبر قوة قليل الضوضاء
Low Noise Amplifier

أحد أنواع مكبرات الإشارة، ويختص بتكبير الإشارات شديدة الضعف، ويستخدم في أول مراحل جهاز الاستقبال، حيث يكبر الإشارة الواردة من الهوائي ويمررها إلى باقي مراحل الاستقبال. ويتميز هذا المكبر بأنه قليل الضوضاء بحيث إنه لا يخل بالإشارة.

مودم **Modem**

جهاز لاستقبال / إرسال الإشارات الرقمية وتحويلها من / إلى تناظرية.

التضمين **Modulation**

تغيير الموجة الكهربائية المستخدمة في الإشارة تبعاً للصوت أو الصورة، ويتم بتغيير بعض أو كل من التردد والطور والسعة.

التحويل الضوئي
Photovoltaic Conversion

عملية تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية.

مكبر القوة **Power Amplifier**

أحد مكونات أجهزة الإرسال اللاسلكية، ويوجد في آخر مراحلها بحيث تكبر الإشارة الكهربائية قبل تغذية الهوائي بها، ويصل التكبير إلى ملايين المرات.

أنظمة دفع
Propulsion Systems (Thrusters)

أنظمة تستخدم لتوليد رد فعل عكسي حركي لكي يرتفع الصاروخ عن الأرض.

النموذج التأهيلي
Qualification Model

نموذج هندسي للقمر الاصطناعي في مرحلة التصنيع، بحيث تجمع أنظمة القمر لاجراء الاختبارات الوظيفية لأنظمته.

أشباه الموصلات
Semiconductors

مواد كيميائية صلبة متوسطة تستخدم في صناعة الإلكترونيات، حيث يمكن التحكم بمستوى توصيلها الكهربائي، ومن أشهرها مادة السليكون (Silicon).

اختبار الانفصال
Separation Test

اختبار نموذج للقمر للتأكد من نجاح عملية انفصاله عن الصاروخ في آخر مراحل الإطلاق.

تداخل الإشارات **Signal Interface**

استقبال الإشارة المرغوبة مصحوبة بإشارات أخرى على نفس التردد، وقد يكون مصدرها طبيعياً أو صناعياً.

الضغط الشمسي **Solar Pressure**

الضغط الناجم عن تأثير الإشعاع الشمسي على الأسطح.

الرياح الشمسية **Solar Winds**

جسيمات مشحونة منبعثة من الشمس.

نظام التحكم الحراري
Thermal Control System

نظام للتحكم في حرارة القمر بأنظمة نشطة، أو بنقل الحرارة من المناطق الحارة، كما يحمي النظام الأجهزة الحساسة من الارتفاع أو الانخفاض خارج نطاق عملها الأمثل.

اختبار الاهتزازات **Vibration Test**

اختبار نموذج للقمر الاصطناعي أو بعض أنظمته للتأكد من تحمله لظروف الإطلاق.



من أجل فلذات أكبادنا



من المعلوم أن الكهرباء من أعظم صور الطاقة من حيث فائدتها وسهولة نقلها وتوزيعها في المناطق الحضرية والقروية، القريبة منها والبعيدة، إذ تستخدم لإنتاج الضوء اللازم لإنارة المنازل والمكاتب والشوارع، كما تستخدم في التدفئة وإدارة الآلات وتشغيل المصانع.

تنتج الطاقة الكهربائية بواسطة مولدات ضخمة تعمل بأحد مصادر الطاقة التقليدية مثل النفط والفحم، أو المتجددة مثل الرياح والمياه وغيرها. يعرف هذا النوع بالكهرباء المتحركة أو التيار المتردد. هناك نوع آخر من الكهرباء يطلق عليه الكهرباء الساكنة يمكن الحصول عليه من التفاعلات الكيميائية كما في المراكم والبطاريات الجافة، كما يولد الاحتكاك الكهرباء الساكنة كما في تجربتنا التالية:

● الأدوات

قطعة من الفلين الأبيض المستخدم عادة في تغليف الأجهزة الكهربائية المنزلية، مفك فحص التيار الكهربائي، شكل (١).

● خطوات العمل

١- أخرج اللمبة الموجودة داخل مفك فحص التيار، شكل (٢).

شكل (٢)



شكل (٢)

٢- امسك اللمبة من أحد طرفيها المعدنيين.

٣- إدعك الطرف الآخر من اللمبة في قطعة الفلين، شكل (٣)، ماذا تشاهد؟

● المشاهدة

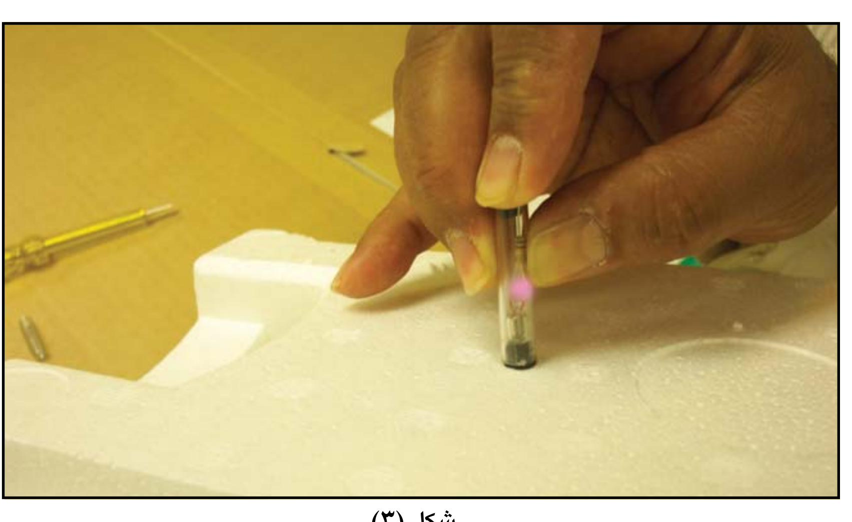
نشاهد إضاءة اللمبة

● الاستنتاج والتعليل

أدت عملية دعك الطرف المعدني للمبة في قطعة الفلين إلى شحنها بالكهرباء، ومن ثم انتقال الكهرباء إلى اللمبة فأضاءت.

المصدر

مهندسة منى عصام، طرائف وعجائب العلوم، مكتبة بن سينا للنشر والتوزيع، القاهرة.



شكل (٣)



تأثير أشعة جاما والليزر على أداء الخلايا الشمسية

أضحى استخدام الخلايا الشمسية لتوليد الطاقة الكهربائية إحدى الوسائل للحد من التلوث البيئى الذي يسببه الإفراط في استهلاك الوقود الأحفوري كمصدر للطاقة. فضلاً عن ذلك فإن الخلايا الشمسية تعد المصدر الوحيد للطاقة المحركة للمركبات الفضائية التي انتشرت في الأونة الأخيرة كتقنية واعدة لاستخدامات كثيرة مثل، الاستخدامات العسكرية والاتصالات وأحوال الطقس ودرء الكوارث وغيرها.

إضافة إلى الكفاءة المتدنية ـ حالياً ـ للخلايا الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية فإن تعرضها للاشعاعات الصادرة من الشمس خاصة الاشعاعات ذات الموجات القصيرة مثل أشعة جاما وكذلك أشعة الليزر قد يؤدي إلى مزيد من تدنى تلك الكفاءة من التوليد الكهربائي. عليه فقد قامت **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** بتمويل البحث العلمي (أـ ط ـ٩ـ١٣) بعنوان " تأثير أشعة جاما والليزر على أداء خلايا السليكون الشمسية " الذى قامت به الطالبة **سعاد حمود يحيى عوضة** استكمالاً لمتطلبات درجه الماجستير للعلوم في الفيزياء التي نالتها في عام ١٤٢٤هـ / ٢٠٠٤م من جامعة الملك سعود.

أهداف البحث

يهدف البحث إلى دراسة المقاومة الاشعاعية للخلايا الشمسية عندما تتعرض في الفضاء الخارجي إلى جرعات عالية ـ تتراوح بين كيلو إلكترون فولت إلى عدة مئات من الميجا إلكترون فولت ـ من الاشعاعات المؤينة وغير المؤينة، مثل الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات وجسيمات ألفا وإشعاعات جاما، حيث يسبب تسليط هذه الاشعاعات على جسم الخلية عدة عيوب تزيد من تدني كفاءتها في تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية، مما يؤثر على الطاقة اللازمة للمركبات الفضائية.

خطوات البحث

تركزت خطوات البحث فيما يلي:ـ

١ـ تم استخدام نوعين من الخلايا الشمسية المصنعة بواسطة شركة سولاركس (Solarex) الأمريكية هما :ـ

ـ خلايا سيليكون أحادى البلورة (n/p) الجبهة من نوع (n).

ـ خلايا سليكون أحادى البلورة (n/p) ذات التوصيلات المطمورة (Bauried Contact Solar Cells -Bcsc).

٢ـ تم تعريض الخلايا إلى أشعة صادرة من مصباح تنجستين بشدة ١٠٠واط ومزود بعدسة مجمعة بحيث تخرج الأشعة متوازية. كما تم تثبيت المسافة بين العدسة والخلية موضع الدراسة للحصول على شدة إضاءة ثابتة مقاربة للثابت الشمسي (١٠٠٠واط/م٢)

٣ـ تم قياس أداء الخلايا الشمسية ومعاملاتها المختلفة بواسطة جهاز (I-V Tracer) المصنع بواسطة شركة (Day star) الأمريكية الذي يقيس شدة التيار (J) والجهد (V) ودرجة الحرارة وشدة الشعاع

٤ـ تم تشعيع مجموعة الخلايا بأشعه جاما صادرة من كوبالت ٦٠ (^{60}Co) بواسطة جهاز يعطى جرعات منخفضة تتراوح ما بين ١،٤٦×١٠^{٧}راد إلى ٢،٨٥×١٠^{٧} راد. وتم التشعيع بالجرعات المذكورة لدورات (٥،٤،٣،٢،١) ساعات، وبعد كل دورة يتم أخذ القياسات الكهربائية للخلايا ليتراوح الزمن الكلي للتعرض من ٢٣ساعة إلى ٤٥ساعة.

٥ـ تم تشعيع مجموعة من الخلايا بجرعات عالية من أشعة جاما تصل إلى٨،٩٣×١٠^{٨}راد كجرعة كلية من خلال مدة أكثر من ألف ساعة، وبذلك فقد تصل طاقة أشعة جاما المسلطة على الخلايا إلى حوالى(1.2-Mev).

٦ـ تم تشعيع مجموعة من الخلايا باشعة ليزر نيوديوم ياج (نبضية) بأطوال موجية تتراوح من ٥٣٢ نانومتر إلى ١٠٦٤ نانو متر، ولفترات زمنية معينة، حيث تراوح قطر الشعاع من ٦مم إلى ٢٨مم ليعطي طاقة فوتوتية تبلغ (1.8 ev).

نتائج البحث

أوضحت نتائج البحث مايلي:ـ

١ـ أدى التعرض لأشعة جاما بجرعات منخفضة نسبياً (١،٥×١٠^{٧}راد و٢،٩×١٠^{٧}راد) إلى انخفاض القدرة القصوى (Pm) للخلايا العادية إلى ٦٠٪ من قيمتها العادية، وإلى انخفاض التيار إلى ٧٧٪، أما الجهد فقد كان أقل تأثراً اذ انخفض إلى٩٢٪.

٢ـ أدى تعريض الخلايا الشمسية من النوع العادي والنوع ذى التوصيلات المطمورة (Bcsc) إلى جرعات عالية(٨،٩×١٠^{٧}راد) إلى انخفاض القدرة القصوى للخلايا العادية وخلايا التوصيلات المغمورة تتراوح ٢٨٪ و٣٥٪ على التوالي. أما التيار فقد انخفض إلى٤٠٪ و٤٥٪ للخلايا العادية وخلايا التوصيلات المغمورة (Bcsc) على التوالى، بينما انخفض الجهد لهذين النوعين إلى٧٦٪و٨٢٪ على التوالي.

وبذلك فان تعريض الخلايا الشمسية لجرعات عالية من أشعة جاما من شأنه أن يتلفها من خلال تأثير وإثارة ذرات السليكون الموجودة في منطقة الفصل (P-n) نتيجة لإزاحة بعض الذرات عن موضها وعمل فجوات خالية.

٣ـ ليس لأشعة الليزر تأثير ملموس على أداء الخلية مقارنة بأشعة جاما، وإذا كان هناك ثمة تأثير فإنه يكون أكبر في حالة الموجات القصيرة من أشعة الليزر.

روبوت لمكافحة الحشائش

نجح المهندس الزراعي **لي تيان (Lei Tian)** – من جامعة إلينوي بالولايات المتحدة– في تصنيع روبورت يمكنه القضاء على الحشائش في الحقل عن طريق إزالتها ميكانيكياً ، ثم رشها بالمبيد المناسب ، يستخدم الروبوت المذكور نظام تحديد المواقع العالمية (GPS) أثناء تجواله في الحقل . وهو مزود بكاميرتين تمكنه من التفريق بين الحشائش ونباتات الحقل ، لأنه يحتوي على حاسب آلي يزوده بالخصائص المورفيولوجية لمختلف النباتات.

ويذكر **تيان** أن للروبوت طبقتين ، تقوم إحداهما بقطع الحشائش بينما تقوم الأخرى برش الحشائش المقطوعة بالمبيد المناسب ، ولذلك فإن له كفاءة عالية في التخلص من الحشائش ، فضلاً عن أنه يقلل من استخدام المبيدات ، وبالتالي فإن له فائدة بيئية.

وفي سبيل تحسين كفاءة الروبوت قام **تيان** ومجموعته بتركيب لوحة من الخلايا الشمسية لتزويده بالطاقة اللازمة لتحركه في الحقل ، وكذلك لتغطية أجهزته من حرارة الشمس وأجواء الطقس القارص.

يبلغ ارتفاع الروبوت حوالي ٦٠سم من سطح الأرض ، وعرضه ٧٠سم، وطوله حوالي ١٥٠سم ، ويتحرك بواسطة عجلات ، ويسير بسرعة خمسة كيلو مترات في الساعة.

ويذكر **جنجرش** (Gingrich) و**جيون** (Jeon) – طالبي دكتوراه يعملان مع **تيان**– أن الاستخدام الحالي للروبوت ينحصر في إزالة الحشائش ، لكن يمكن إدخال تعديلات عليه ليستفاد منه في دراسة خصائص التربة والنبات .

ويضيف **جنجرش** أن الروبوت مزود بجهاز حاسب آلي سعة ٨٠ جيجابايت ويمكن توصيله لاسلكياً بالإنترنت ، مما يساعد في تقديم معلومات لاحصر لها للباحثين والعاملين في الحقل.

المصدر : –

http://www.sciencedaily.com/releases/2006/10/061012094305.htm

السيليلوز لتقوية البلاستيك

يقوم العلماء الأمريكيون بتطوير عدة طرق لاستخدام السيليلوز الموجود في الأخشاب لتقوية البلاستيك؛ وبالتالي إنتاج مادة خفيفة تمتاز بمتانتها وقابليتها للتحلل الحيوي .

ويذكر الباحثون في كلية علوم البيئة والغابات بجامعة نيويورك الإمريكية أن التقنية المذكورة تعتمد على استخلاص بلورات سيليلوزية فائقة الدقة (نانومترية) من مصادر طبيعية مثل الأشجار أو لب البرتقال .

ويذكر **وليم ونتر** (William Winter) –أستاذ الكيمياء ومدير معهد السيليلوز في الكلية المذكورة – أن خلط ٣٠ جرام من بلورات السيليلوز فائقة الدقة إلى ٤٥٠جرام من البلاستيك يمكن أن يزيد قوته إلى ثلاثمائة ضعف، فضلاً عن أن المنتج سيكون صديقاً للبيئة؛ لأنه قابل للتحلل لينتج ثاني أكسيد الكربون والماء .

إضافة لذلك يمكن استخدام هذه البلورات النانومترية في صناعة الخزف والاستخدامات الطبيعية مثل صناعة المفاصل الصناعية، والمواد القابلة للطرح بعد الاستعمال (Disposable Materials) مثل القفازات الطبية وغيرها .

يعمل – حالياً – **ونتر** وفريقه على تطوير تقنية بلورات السيليلوز حتى يمكنها أن تلتحم بالبلاستيك بشكل أفضل .

المصدر:–

httn://www. sciencedailv. com/upi/index. php?feed=Science&article=UpI-l-20061018-20183500... 27/09/1427

تشخيص اضطرابات التغذية بواسطة الشعر

أشارت دراسة حديثة إلى إمكانية تشخيص اضطرابات التغذية، من معرفة تركيز الكربون والنيتروجين في الشعر.

ينمو الشعر ـ عادة ـ عندما تتكون بروتينات حديثة عند قاعدة الخصلة مسببة اندفاعها إلى أعلى ليستطيل الشعر وفقاً لذلك. ويعتمد نوع البروتين المتكون على نوع الغذاء وتأيضه خلال اللحظة التي تم فيها تناوله. وبما أن الشعر لا يتوقف نموه؛ فإن كل جزء منه يحكي الحالة الغذائية للشخص يوماً بيوم.

قام فريق بحثي من جامعة Brigham Young في ولاية يوتا بالولايات المتحدة بمتابعة نمط تغير تركيز كل من الكربون والنيتروجين في خصلات شعر عدد من الأشخاص الأصحاء ومقارنتهما بتركيزهما في أشخاص يعانون من اضطرابات التغذية.

أشارت التحاليل الإحصائية لنمط تغير تركيز الكربون والنيتروجين في شعر مجموعتي الدراسة إلى أنه يمكن التعرف على مرض اضطرابات التغذية وفقاً لنمط تغير نسبة الكربون والنيتروجين في خصلات شعرهم بنسبة ٨٠٪ . فمثلاً يمكن التفريق ـ بشكل كبير ـ بين من يعانون من فقدان الشهية (Anorexia) والذين يعانون من النهم (الشراهة) في الأكل (Bulimia) بواسطة تحليل خمس خصلات من الشعر لفترات عدة.

ويذكر **كنت هاتش** (Kent Hatch) ـ رئيس مجموعة الدراسة المذكورة أن الطريقة تحتاج إلى مزيد من التأكد حتى تصبح جزءً أصيلاً من الفحص السريري، ولكنه يعتقد أن دراستهم هذه لم تترك مجالاً للشك في صحتها.

ويضيف **هاتش أنه** على الرغم من أن هناك وسائل تشخيصية أخرى ـ مثل خفة الوزن والطول والعمر ـ قد تساعد المريض في حالات الاضطرابات الغذائية، ولكن ليس في استطاعة الأطباء والباحثين ـ حتى الآن ـ الاعتماد على تلك الوسائل دون اللجوء إلى التقارير المسجلة والمقابلات الشخصية للمرضى، والتي بدورها معرضة للخطأ، وتعتمد على مدى صدق المريض. وبالمقارنة فإن طريقتهم تعد الأكثراعتمادية" لأنها مبنية على تحاليل إحيائية في المختبر مثلها مثل التحاليل الطبية الأخرى.

المصدر:–

http://www.sciencedaily.com/releases/2006/10/061017084442.htm



مــع القـــــراء

أعزاءنا القراء

نرحب بكم ونسعد بتواصلكم معنا مع بداية العام الهجري الجديد، الذي تدخل فيه مجلة العلوم والتقنية عامها الحادي والعشرين، ولقد كان سيل رسائلكم دافعنا إلى بذل المزيد من الجهد؛ في سبيل تطوير المجلة والرقي بها إلى مستويات أعلى؛ لتحقيق ما انصبوا إليه، وإيماناً منا بدوركم الفاعل فإننا نسعى حثيثاً وراء تحقيق طلباتكم واقتراحاتكم ما أمكن حتى نكون عند حسن ظنكم.

وكل عام وأنتم بخير ،،،

● **الأخ/ عبدالكريم عبدالقادر يوسفي ـ الجزائر**
نشكرك على إطرئك وثنائك على المجلة والقائمين عليها، كما نحيطك علماً بأنه قد تم تعديل عنوانك حسب طلبك. وشكراً لك.

● **الأخت: رشا فوزي عبدالرزاق ـ العراق**
نحمد الله على السمعة الطيبة التي وصلتكم عن المجلة. أما ما ورد في رسالتك من طلب بعض المعلومات فليس من اختصاص المجلة، ولكن سنوجهها إلى جهة الاختصاص في مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية آملين أن ينال طلبك القبول ويتحقق ما تريدين.

● **الأخ/ سليمان ابراهيم الحيميد ـ القصيم ـ السعودية**
نثمن إعجابك بالمجلة وما تحويه من موضوعات، كما نفيدك أنه قد تم ادراج اسمك ضمن من تصلهم المجلة، شكراً لك.

● **الأخ/ عصام محمد حسين ـ مصر**
تسلمنا رسالتك وفهمنا محتواها ونشكرك على ثقتك بالمجلة والقائمين عليها، ولكن ما ورد في رسالتك لايخص المجلة مما يستدعي الاعتذار عن طلبك مع جزيل شكرنا.

● **الأخ/ عشيبة مصطفى ـ الجزائر**
نشكرك على ثنائك العاطر على المجلة وما تحتويه من موضوعات مقارنة بالمجلات العالمية، وكل ما ورد في رسالتك محل اهتمامنا وهو ما نسعى إليه، ونسأل الله العون على تحقيقه، ويسعدنا وصول المجلة إليك واستمراريتها، ونحيطك علماً أنه تم تعديل رقم منزلك بناء على طلبك.

● **الأخ/ عبد الحميد غزي بن حسن ـ سوريا ـ الحسكة**
نشكرك على إرسال المقال للمجلة، ونعتذر لك عن نشره لعدم ملائمته لسياسة المجلة.

● **الأخ/ محبوب محمد ـ الجزائر**
ببالغ الشكر تلقينا رسالتك ونحمد الله على انتظام وصولها إليك، كما يؤسفنا الاعتذار عن بعض طلباتك لأنها ليست من اختصاص المجلة، أما الاعداد التي طلبتها سوف ترسل إليك حسب ما يتوفر منها. شكراً لك.

● **الأخ/ سليمان محمد العتيق ـ المذنب ـ السعودية**
سوف يدرج ـ بإذن الله ـ اسمك في قائمة من تصلهم المجلة، آملين أن تصل إليك باستمرار.

● **الأخ/ بوعكاز نوار ـ الجزائر ـ ولاية تبسة**
نقدر حرصك على اقتناء المجلة، وسوف يتم ادراج اسمك ضمن من تصلهم المجلة.

● **الأخ/ نعمان شطيبي ـ الجزائر**
وصلت رسالتك وسوف يتم تعديل عنوانك حسب طلبك.

● **الأخ/ إبراهيم صالح الزميع ـ القصيم ـ السعودية**
تلقينا رسالتك وسوف يتم ادراج اسمك ضمن من تصلهم المجلة.

● **الأخ/ محمد احمد العامر ـ الأحساء ـ السعودية**
نرجو إرسال رسالة ثانية وتحديد المطلوب من الأعداد.

● **الأخ/ سعود خالد المطيري ـ حفر الباطن**
نشكرك على رسالتك المتضمنة ثنائك على المجلة والقائمين عليها، والمجلة اختطت لنفسها خطة سارت عليها منذ صدورها وهو تناول الموضوع الواحد.

● **الأخ/ على محمد الغامدي ـ تبوك ـ السعودية**
وصلت رسالتك وما طلبت سوف يصلك في القريب العاجل ـ إن شاء الله ـ أما المجلة فهي مجلة دورية تصدر كل ثلاثة أشهر.

● **الأخت/ فاطمة ناصر المنصور ـ الخرج ـ السعودية**
نثمن حرصك وتقديرك للمجلة وحسن متابعتك لها، وثقي اننا نحرص على تحقيق جميع ما يحتاجه القراء قدر استطاعتنا.

● **الأخ/ عبدالله محمد العجمي ـ الجبيل ـ السعودية**
أهلاً بك صديقاً جديداً للمجلة، اما من حيث استفسارك عن عمر المجلة فإنها أكملت عامها العشرين ولله الحمد والمنة، وآخر إصداراتها العدد رقم ثمانين (الأقمار الاصطناعية ـ الجزء الأول).

● **الأخ الكريم/ السيد فوادي محمد ـ الجزائر**
نشكرك على رسالتك المعبرة عن شعورك وإحساسك نحو مجلة العلوم والتقنية، أما بخصوص رغبتك في الحصول على بعض المراجع فيؤسفنا الإعتذار عن ذلك لأن هذا ليس من اختصاصنا، ولك منا الشكر والتقدير.

● **الأخ الكريم/ يوسف بوعزيز ـ الجزائر**
نشكرك على ثنائك العاطر على المجلة محتوى وإخراجاً وتميزاً، ونحن يا أخ يوسف نعمل على تحقيق رغبات جميع القراء قدر الإمكان، حيث يرد إلينا كم هائل من الرسائل تطلب الاشتراك في المجلة، آملين أن لا يطول انتظارك، ولك تحياتنا.

● **الأخ الكريم/ محمد يود وخه ـ الجزائر**
ونحن بدورنا نحييك بتحية الاسلام ونشكرك على حرصك القوي للحصول على مجلة العلوم والتقنية، لإن كثرة الطلب عليها يشعرنا بالفخر والإعتزاز.

● **الأخوات الكريمات دليلة مكاملين، وياسمين عرعار، وأمينة فيالي ـ الجزائر**
نشكركن على رسالتكن التي تحمل إعجابكن بالمجلة والثناء عليها من حيث تفردها بالمنهج الذي تتبعه، ويسرنا تزويدكن ببعض الأعداد التي لها علاقة بتخصصاتكن. أما عن علم الاجتماع فمجلتنا علمية توعوية بحته ولاتعالج قضايا علم الاجتماع، أما من حيث الاشتراك فنأمل أن لا يطول إنتظاركن. ولكم الشكر والتقدير.

الأعداد الصادرة عن مجلة العلوم والتقنية لعام ١٤٢٧هـ



بداية العام الحادي و العشرون لمجلة العلوم والتقنية

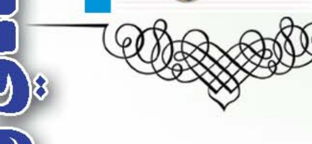
محتويات العدد ٧٧



- نادي الفروسية
- أمراض الأمهار
- أمراض الجهاز التنفسي
- الأمراض الفيروسية للخيل
- طاعون الخيل
- الأمراض البكتيرية في الخيل
- الأمراض الطفيلية في الخيل
- الجراحة في الخيل
- الحمرة في الخيل
- ضعف الخصوبة في الأفراس

محتويات العدد ٧٩






- مصافي تكرير النفط بالمملكة
- وقود الكتل الحيوية
- الوقود الثلجي
- وقود الأستيلين
- وقود الهيدروجين
- وقود الصواريخ
- الوقود النووي
- الديزل الحيوي

محتويات العدد ٧٨





- مصفاة الرياض
- الوقود
- الغاز الطبيعي
- تقييم خصائص ومشتقات ومضافات المشتقات النفطية
- دور المحفزات في تحسين مواصفات الوقود
- وقود الجازولين
- وقود الطائرات
- وقود الديزل
- الفحم الحجري

محتويات العدد ٨٠



- معهد بحوث الفضاء
- الأقمار الاصطناعية
- قصة الجاذبية
- الملاحة الفضائية
- مكونات الأقمار الاصطناعية
- مدارات الأقمار الاصطناعية
- متطلبات إنتاج الأقمار
- إطلاق الأقمار الاصطناعية
- المحطات الأرضية



مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر

ص.ب ٦٠٨٦ – الرياض ١١٤٤٢ ت: ٤٨٨٣٥٥٥ ـ ٤٨٨٣٤٤٤/٣٣٤٣ فاكس: ٤٨١٣٣٧٩



الأقمار الاصطناعية السعودية (ص ٣٦)

مطابع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

المجلد 22 ـ العدد 10
أكتوبر (تشرين الأول) 2006

SCIENTIFIC AMERICAN
October 2006

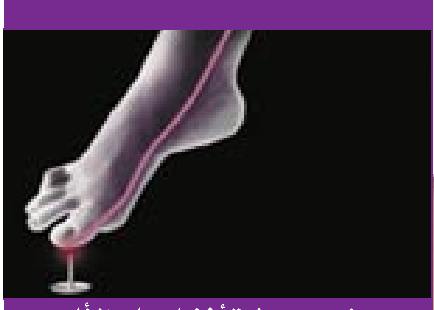


الترجمة العربية لمجلة ساينتفيك أمريكان
تصدر شهريا في دولة الكويت عن
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي


رؤية الطيور للألوان


طاقة لدفع طائرة فضائية


جزيئات خضراء (صديقة للبيئة)


نحو سيطرة أفضل على الألم

جينومات للجميع

العدد 222 - السعر: 1.500 دينار كويتي



المجلد 22 ـ العدد 10 (2006)

الترجمة العربية لمجلة ساينتفيك أمريكان
تصدر شهريًا في دولة الكويت عن
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

شارك في هذا العدد

خضر الأحمد
غسان بيدس
منير الجنزوري
عبدالحافظ حلمي
ابتسام حمد
عدنان الحموي
محمد دبس
هاني رزق
سامر الرفاعي
غدير زيزفون
محمد عبدالحميد شاهين
رياض الطرزي
عبدالقادر عابد
فؤاد العجل
سامي القباني
حاتم النجدي

مراسلات التحرير

توجه إلى : **رئيس تحرير مجلة العلوم**
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
شارع أحمد الجابر، الشرق ـ الكويت
ص.ب : 20856 الصفاة، الكويت 13069
العنوان الإلكتروني: e-mail: oloom@kfas.org.kw
هاتف : 2428186 (965+) ـ فاكس : 2403895 (965+)

الإعلانات

في الوطن العربي يتفق عليها مع **قسم الإعلانات** بالمجلة.

Advertising correspondence from outside the Arab World *should be addressed to*
SCIENTIFIC AMERICAN 415, Madison Avenue, New York, NY 10017 - 1111
Or to *MAJALLAT AL-OLOOM, P.O. Box 20856 Safat, Kuwait 13069 - Fax. (+965) 2403895*

سعر العدد

الأردن	1.800	دينار	السودان	❊	جنيه	الكويت	1.500	دينار	Britain	£	4
الإمارات	20	درهم	سوريا	100	ليرة	لبنان	❊	ليرة	Cyprus	Cl	2.5
البحرين	1.800	دينار	الصومال	❊	شلن	ليبيا	❊	دينار	France	€	6
تونس	2.5	دينار	العراق	ـ	ـ	مصر	7	جنيه	Greece	€	6
الجزائر	❊	دينار	عُمان	2	ريال	المغرب	30	درهم	Italy	€	6
جيبوتي	❊	فرنك	فلسطين	1.25	$	موريتانيا	❊	أوقية	U.S.A.	$	6
السعودية	20	ريال	قطر	20	ريال	اليمن	250	ريال	Germany	€	6

[❊ ما يعادل بالعملة المحلية دولارا أمريكيا ونصف الدولار (USA $ 1.5)]

الاشتراكات

ترسل الطلبات إلى **قسم الاشتراكات** بالمجلة.

	بالدينار الكويتي	بالدولار الأمريكي
* للطلبة وللعاملين في سلك التدريس و/أو البحث العلمي	12	45
* للأفراد	16	56
* للمؤسسات	32	112

ملاحظة : تحول قيمة الاشتراك بشيك مسحوب على أحد البنوك في **دولة الكويت**.

مراكز توزيع *مجلة العلوم* في الأقطار العربية:

● الإمارات: شركة الإمارات للطباعة والنشر والتوزيع ـ أبوظبي/ دار الحكمة ـ دبي ● البحرين: الشركة العربية للوكالات والتوزيع ـ المنامة ● تونس: الشركة التونسية للصحافة ـ تونس ● السعودية: تهامة للتوزيع ـ جدة ـ الرياض ـ الدمام ● سوريا: المؤسسة العربية السورية لتوزيع المطبوعات ـ دمشق ● عُمان: محلات الثلاث نجوم ـ مسقط ● فلسطين: وكالة الشرق الأوسط للتوزيع ـ القدس ● قطر: دار الثقافة للطباعة والصحافة والنشر والتوزيع ـ الدوحة ● الكويت: الشركة المتحدة لتوزيع الصحف والمطبوعات ـ الكويت ● لبنان: الشركة اللبنانية لتوزيع الصحف والمطبوعات ـ بيروت ● مصر: الأهرام للتوزيع ـ القاهرة ● المغرب: الشركة الشريفية للتوزيع والصحافة ـ الدار البيضاء ● اليمن: الدار العربية للنشر والتوزيع ـ صنعاء.

يمكن تزويد المشتركين في **العلوم** بنسخة مجانية من قرص **CD** يتضمن خلاصات مقالاتها والكلمات الدالة على هذه المقالات منذ عام **1986**.

بزيارة الموقع **www.kfas.org** يمكن الاطلاع على صفحة محتويات الإصدار الأخير لـ **العلوم** باللغتين العربية والإنكليزية، وعلى معلومات حول الاشتراكات في هذه المجلة.



ترجمة أو مراجعة

«***مجلة العلوم***» تصدر شهريًا في الكويت منذ عام 1986 عن «**مؤسسة الكويت للتقدم العلمي**» وهي مؤسسة أهلية ذات نفع عام، يرأس مجلس إدارتها صاحب السمو أمير دولة الكويت، وقد أنشئت عام 1976 بهدف المعاونة في التطور العلمي والحضاري في دولة الكويت والوطن العربي، وذلك من خلال دعم الأنشطة العلمية والاجتماعية والثقافية. و«***مجلة العلوم***» هي في ثلاثة أرباع محتوياتها ترجمة لـ«***ساينتفيك أمريكان***» التي تعتبر من أهم المجلات العلمية في عالم اليوم. وتسعى هذه المجلة منذ نشأتها عام 1845 إلى تمكين القارئ غير المتخصص من متابعة تطورات معارف عصره العلمية والتقانية، وتوفير معرفة شمولية للقارئ المتخصص حول موضوع تخصصه. تصدر «***ساينتفيك أمريكان***» بثماني عشرة لغة عالمية، وتتميز بعرضها الشيق للمواد العلمية المتقدمة وباستخدامها القيم للصور والرسوم الملونة والجداول.


Majallat AlOloom October - 2006 Volume 22 Number 10 SCIENTIFIC AMERICAN

SCIENTIFIC AMERICAN®
Established 1845

EDITOR IN CHIEF: John Rennie
EXECUTIVE EDITOR: Mariette DiChristina
MANAGING EDITOR: Ricki L. Rusting
NEWS EDITOR: Philip M. Yam
SPECIAL PROJECTS EDITOR: Gary Stix
SENIOR EDITOR: Michelle Press
SENIOR WRITER: W. Wayt Gibbs
EDITORS: Mark Alpert, Steven Ashley, Graham P. Collins, Steve Mirsky, George Musser, Christine Soares
CONTRIBUTING EDITORS: Mark Fischetti, Marguerite Holloway, Philip E. Ross, Michael Shermer, Sarah Simpson

EDITORIAL DIRECTOR, ONLINE: Kate Wong
ASSOCIATE EDITOR, ONLINE: Sarah Graham

ART DIRECTOR: Edward Bell
SENIOR ASSOCIATE ART DIRECTOR: Jana Brenning
ASSOCIATE ART DIRECTOR: Mark Clemens
ASSISTANT ART DIRECTOR: Johnny Johnson
PHOTOGRAPHY EDITOR: Emily Harrison
PRODUCTION EDITOR: Richard Hunt

COPY DIRECTOR: Maria-Christina Keller
COPY CHIEF: Molly K. Frances
COPY AND RESEARCH: Daniel C. Schlenoff, Michael Battaglia, Smitha Alampur, Sara Beardsley

EDITORIAL ADMINISTRATOR: Jacob Lasky
SENIOR SECRETARY: Maya Harty

ASSOCIATE PUBLISHER, PRODUCTION: William Sherman
MANUFACTURING MANAGER: Janet Cermak
ADVERTISING PRODUCTION MANAGER: Carl Cherebin
PREPRESS AND QUALITY MANAGER: Silvia De Santis
PRODUCTION MANAGER: Christina Hippeli
CUSTOM PUBLISHING MANAGER: Madelyn Keyes-Milch

VICE PRESIDENT, CIRCULATION: Lorraine Terlecki
CIRCULATION DIRECTOR: Simon Aronin
RENEWALS MANAGER: Karen Singer
ASSISTANT CIRCULATION BUSINESS MANAGER: Jonathan Prebich
FULFILLMENT AND DISTRIBUTION MANAGER: Rosa Davis

VICE PRESIDENT AND PUBLISHER: Bruce Brandfon
DIRECTOR, CATEGORY DEVELOPMENT: Jim Silverman
WESTERN SALES MANAGER: Debra Silver
SALES DEVELOPMENT MANAGER: David Tirpack
WESTERN SALES DEVELOPMENT MANAGER: Valerie Bantner
SALES REPRESENTATIVES: Stephen Dudley, Hunter Millington, Stan Schmidt

ASSOCIATE PUBLISHER, STRATEGIC PLANNING: Laura Salant
PROMOTION MANAGER: Diane Schube
RESEARCH MANAGER: Aida Dadurian
PROMOTION DESIGN MANAGER: Nancy Mongelli
GENERAL MANAGER: Michael Florek
BUSINESS MANAGER: Marie Maher
MANAGER, ADVERTISING ACCOUNTING AND COORDINATION: Constance Holmes

DIRECTOR, SPECIAL PROJECTS: Barth David Schwartz

MANAGING DIRECTOR, ONLINE: Mina C. Lux
OPERATIONS MANAGER, ONLINE: Vincent Ma
SALES REPRESENTATIVE, ONLINE: Gary Bronson
MARKETING DIRECTOR, ONLINE: Han Ko

DIRECTOR, ANCILLARY PRODUCTS: Diane McGarvey
PERMISSIONS MANAGER: Linda Hertz
MANAGER OF CUSTOM PUBLISHING: Jeremy A. Abbate

CHAIRMAN EMERITUS: John J. Hanley
CHAIRMAN: John Sargent
PRESIDENT AND CHIEF EXECUTIVE OFFICER: Gretchen G. Teichgraeber
VICE PRESIDENT AND MANAGING DIRECTOR, INTERNATIONAL: Dean Sanderson
VICE PRESIDENT: Frances Newburg

المجلد 22 ـ العددان 12/11
نوفمبر/ ديسمبر 2006



الترجمة العربية لمجلة ساينتفيك أمريكان
تصدر شهريًا في دولة الكويت عن
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

SCIENTIFIC AMERICAN
November / December 2006

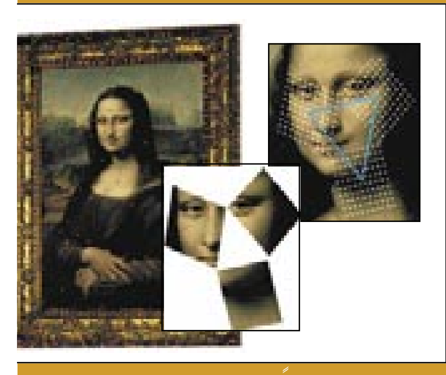
العددان: 224/223 - السعر: 1.500 دينار كويتي



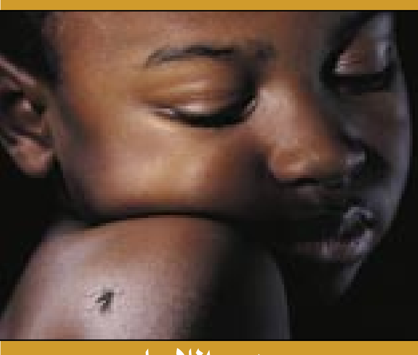
الخيار النووي



الاكتشافات العشرة الكبرى
لمقراب هَبِلْ الفضائي



وداعًا للكلمات المفتاح



دحر الملاريا

هندسة حياتية:

إنتاج شيبات شبه موصلة
من أجل البيولوجيا

كشّاف مقالات العلوم
2006



المجلد 22 ـ العددان 12/11 (2006)

الترجمة العربية لمجلة ساينتفيك أمريكان
تصدر شهريا في دولة الكويت عن
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

مراسلات التحرير توجه إلى : رئيس تحرير مجلة العلوم
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
شارع أحمد الجابر، الشرق ـ الكويت
ص.ب : 20856 الصفاة، الكويت 13069
العنوان الإلكتروني: e-mail: oloom@kfas.org.kw
هاتف : 2428186 (965+) ـ فاكس : 2403895 (965+)

سعر العدد

الأردن	1.800	دينار	السودان	❊	جنيه	الكويت	1.500	دينار	Britain	£	4
الإمارات	20	درهم	سوريا	100	ليرة	لبنان	❊	ليرة	Cyprus	Cl	2.5
البحرين	1.800	دينار	الصومال	❊	شلن	ليبيا	❊	دينار	France	€	6
تونس	2.5	دينار	العراق	ـ	ـ	مصر	7	جنيه	Greece	€	6
الجزائر	❊	دينار	عُمان	2	ريال	المغرب	30	درهم	Italy	€	6
جيبوتي	❊	فرنك	فلسطين	1.25	$	موريتانيا	❊	أوقية	U.S.A.	$	6
السعودية	20	ريال	قطر	20	ريال	اليمن	250	ريال	Germany	€	6

[❊ ما يعادل بالعملة المحلية دولارا أمريكيا ونصف الدولار (USA $ 1.5)]

الاشتراكات

ترسل الطلبات إلى **قسم الاشتراكات** بالمجلة.

	بالدينار الكويتي	بالدولار الأمريكي
* للطلبة وللعاملين في سلك التدريس و/أو البحث العلمي	12	45
* للأفراد	16	56
* للمؤسسات	32	112

ملاحظة : تحول قيمة الاشتراك بشيك مسحوب على أحد البنوك في **دولة الكويت**.

مراكز توزيع *مجلة العلوم* في الأقطار العربية:

● الإمارات: شركة الإمارات للطباعة والنشر والتوزيع ـ أبوظبي/ دار الحكمة ـ دبي ● البحرين: الشركة العربية للوكالات والتوزيع ـ المنامة ● تونس: الشركة التونسية للصحافة ـ تونس ● السعودية: تهامة للتوزيع ـ جدة ـ الرياض ـ الدمام ● سوريا: المؤسسة العربية السورية لتوزيع المطبوعات ـ دمشق ● عُمان: محلات الثلاث نجوم ـ مسقط ● فلسطين: وكالة الشرق الأوسط للتوزيع ـ القدس ● قطر: دار الثقافة للطباعة والصحافة والنشر والتوزيع ـ الدوحة ● الكويت: الشركة المتحدة لتوزيع الصحف والمطبوعات ـ الكويت ● لبنان: الشركة اللبنانية لتوزيع الصحف والمطبوعات ـ بيروت ● مصر: الأهرام للتوزيع ـ القاهرة ● المغرب: الشركة الشريفية للتوزيع والصحافة ـ الدار البيضاء ● اليمن: الدار العربية للنشر والتوزيع ـ صنعاء.

يمكن تزويد المشتركين في العلوم بنسخة مجانية من قرص **CD** يتضمن خلاصات مقالاتها والكلمات الدالة على هذه المقالات منذ عام **1986**.

بزيارة الموقع **www.kfas.org** يمكن الاطلاع على صفحة محتويات الإصدار الأخير لـ العلوم باللغتين العربية والإنكليزية، وعلى معلومات حول الاشتراكات في هذه المجلة.

شارك في هذا العدد

علاء إبراهيم
خضر الأحمد
عمر البزري
منير الجنزوري
عدنان الحموي
إبراهيم خميس
محمد دبس
هاني رزق
قاسم السارة
عبدالقادر عابد
فؤاد العجل
محمد صادق فرعون
إبراهيم المسلم
عمر المملوك
حاتم النجدي

المقالات

ترجمة أو مراجعة

«***مجلة العلوم***» تصدر شهريًا في الكويت منذ عام 1986 عن «**مؤسسة الكويت للتقدم العلمي**» وهي مؤسسة أهلية ذات نفع عام، يرأس مجلس إدارتها صاحب السمو أمير دولة الكويت، وقد أنشئت عام 1976 بهدف المعاونة في التطور العلمي والحضاري في دولة الكويت والوطن العربي، وذلك من خلال دعم الأنشطة العلمية والاجتماعية والثقافية. و«***مجلة العلوم***» هي في ثلاثة أرباع محتوياتها ترجمة لـ«***ساينتفيك أمريكان***» التي تعتبر من أهم المجلات العلمية في عالم اليوم. وتسعى هذه المجلة منذ نشأتها عام 1845 إلى تمكين القارئ غير المتخصص من متابعة تطورات معارف عصره العلمية والتقانية، وتوفير معرفة شمولية للقارئ المتخصص حول موضوع تخصصه. تصدر «***ساينتفيك أمريكان***» بثماني عشرة لغة عالمية، وتتميز بعرضها الشيق للمواد العلمية المتقدمة وباستخدامها القيم للصور والرسوم الملونة والجداول.


Majallat AlOloom November/December - 2006 Volume 22 Number 11/12 SCIENTIFIC AMERICAN

SCIENTIFIC AMERICAN®
Established 1845

مجلة

العلوم

الترجمة العربية لمجلة ساينتفيك أمريكان
تصدر شهرياً في دولة الكويت عن
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

المجلد 23 ـ العددان 3/2
فبراير/ مارس 2007

SCIENTIFIC
AMERICAN
February / March 2007



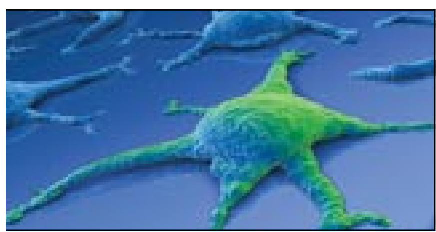
أسرار البراكين العملاقة



التلوث والخوض في الفضلات



تأثير برامج الطب العدلي (الشرعي) التلفازية في قرارات المحلفين



هل الخلايا الجذعية المسبب الحقيقي للسرطان؟

فجر عصر الإنسالية (الروبوتية)

العددان 227/226 - السعر: 1.500 دينار كويتي

المجلد 23 ـ العدد 3/2 (2007)



الترجمة العربية لمجلة ساينتفيك أمريكان
تصدر شهريا في دولة الكويت عن
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

مراسلات التحرير

توجه إلى : رئيس تحرير مجلة العلوم
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
شارع أحمد الجابر، الشرق ـ الكويت
ص.ب : 20856 الصفاة، الكويت 13069
العنوان الإلكتروني: e-mail: oloom@kfas.org.kw
هاتف : 2428186 (965+) ـ فاكس : 2403895 (965+)

الإعلانات

في الوطن العربي يتفق عليها مع **قسم الإعلانات** بالمجلة.

Advertising correspondence from outside the Arab World *should be addressed to*
SCIENTIFIC AMERICAN 415, Madison Avenue, New York, NY 10017 - 1111
Or to *MAJALLAT AL-OLOOM, P.O. Box 20856 Safat, Kuwait 13069 - Fax. (+965) 2403895*

سعر العدد

الأردن	1.800	دينار	السودان	❋	جنيه	الكويت	1.500	دينار	4	£	Britain
الإمارات	20	درهم	سوريا	100	ليرة	لبنان	❋	ليرة	2.5	Cl	Cyprus
البحرين	1.800	دينار	الصومال	❋	شلن	ليبيا	❋	دينار	6	€	France
تونس	2.5	دينار	العراق	ـ	ـ	مصر	7	جنيه	6	€	Greece
الجزائر	❋	دينار	عُمان	2	ريال	المغرب	30	درهم	6	€	Italy
جيبوتي	❋	فرنك	فلسطين	1.25	$	موريتانيا	❋	أوقية	6	$	U.S.A.
السعودية	20	ريال	قطر	20	ريال	اليمن	250	ريال	6	€	Germany

[❋ ما يعادل بالعملة المحلية دولارا أمريكيا ونصف الدولار (USA $ 1.5)]

الاشتراكات

ترسل الطلبات إلى **قسم الاشتراكات** بالمجلة.

	بالدينار الكويتي	بالدولار الأمريكي
* للطلبة وللعاملين في سلك التدريس و/أو البحث العلمي	12	45
* للأفراد	16	56
* للمؤسسات	32	112

ملاحظة : تحول قيمة الاشتراك بشيك مسحوب على أحد البنوك في **دولة الكويت**.

مراكز توزيع *مجلة العلوم* في الأقطار العربية:

● الإمارات: شركة الإمارات للطباعة والنشر والتوزيع ـ أبوظبي/ دار الحكمة ـ دبي ● البحرين: الشركة العربية للوكالات والتوزيع ـ المنامة ● تونس: الشركة التونسية للصحافة ـ تونس ● السعودية: تهامة للتوزيع ـ جدة ـ الرياض ـ الدمام ● سوريا: المؤسسة العربية السورية لتوزيع المطبوعات ـ دمشق ● عُمان: محلات الثلاث نجوم ـ مسقط ● فلسطين: وكالة الشرق الأوسط للتوزيع ـ القدس ● قطر: دار الثقافة للطباعة والصحافة والنشر والتوزيع ـ الدوحة ● الكويت: الشركة المتحدة لتوزيع الصحف والمطبوعات ـ الكويت ● لبنان: الشركة اللبنانية لتوزيع الصحف والمطبوعات ـ بيروت ● مصر: الأهرام للتوزيع ـ القاهرة ● المغرب: الشركة الشريفية للتوزيع والصحافة ـ الدار البيضاء ● اليمن: الدار العربية للنشر والتوزيع ـ صنعاء.

شارك في هذا العدد

خضر الأحمد
أحمد أصفري
أحمد فؤاد باشا
وليد بوحمرا
عدنان الحموي
محمد توفيق الرخاوي
هاني رزق
تيسير الشامي
محمد عبدالحميد شاهين
ناصر عباس
فؤاد العجل
زياد القطب
أمل كفا
محمد سمير مسعود
سلطان المطيري
بسام المعصراني
حاتم النجدي

يمكن تزويد المشتركين في العلوم بنسخة مجانية من قرص **CD** يتضمن خلاصات مقالاتها والكلمات الدالة على هذه المقالات منذ عام **1986**.

بزيارة الموقع **www.kfas.org** يمكن الاطلاع على صفحة محتويات الإصدار الأخير لـ العلوم باللغتين العربية والإنكليزية، وعلى معلومات حول الاشتراكات في هذه المجلة.

المقالات

ترجمة أو مراجعة

«**مجلة العلوم**» تصدر شهريًا في الكويت منذ عام 1986 عن «**مؤسسة الكويت للتقدم العلمي**» وهي مؤسسة أهلية ذات نفع عام، يرأس مجلس إدارتها صاحب السمو أمير دولة الكويت، وقد أنشئت عام 1976 بهدف المعاونة في التطور العلمي والحضاري في دولة الكويت والوطن العربي، وذلك من خلال دعم الأنشطة العلمية والاجتماعية والثقافية. و«**مجلة العلوم**» هي في ثلاثة أرباع محتوياتها ترجمة لـ«**ساينتفيك أمريكان**» التي تعتبر من أهم المجلات العلمية في عالم اليوم. وتسعى هذه المجلة منذ نشأتها عام 1845 إلى تمكين القارئ غير المتخصص من متابعة تطورات معارف عصره العلمية والتقانية، وتوفير معرفة شمولية للقارئ المتخصص حول موضوع تخصصه. تصدر «**ساينتفيك أمريكان**» بثماني عشرة لغة عالمية، وتتميز بعرضها الشيق للمواد العلمية المتقدمة وباستخدامها القيم للصور والرسوم الملونة والجداول.

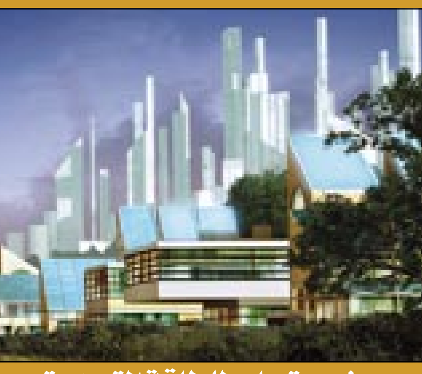

Majallat AlOloom February/ March - 2007 Volume 23 Number 2/3 SCIENTIFIC AMERICAN

SCIENTIFIC AMERICAN®
Established 1845

المجلد 23 ـ العدد 1
يناير (كانون الثاني) 2007

SCIENTIFIC AMERICAN
Januaryr 2007



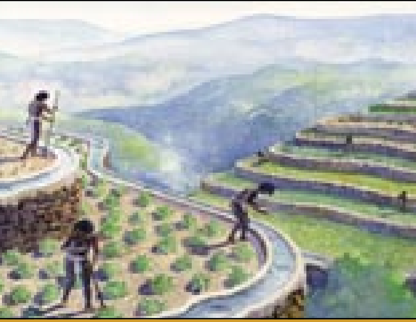

نمو متسارع للطاقة المتجددة



تأمين وقود لوسائل النقل المستقبلية



برمجيات خبيثة تغزو الهواتف الخلوية


الهندسة الهدروليكية في المكسيك ما قبل التاريخ

تقرير خاص:

العصبونات المرآتية والتوحد

MIRROR NEURONS AND AUTISM

العدد 225 - السعر: 1.500 دينار كويتي



المجلد 23 ـ العدد 1 (2007)

الترجمة العربية لمجلة ساينتفك أمريكان
تصدر شهرياً في دولة الكويت عن
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

مراسلات التحرير

توجه إلى : **رئيس تحرير مجلة العلوم**
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
شارع أحمد الجابر، الشرق ـ الكويت
ص.ب : 20856 الصفاة، الكويت 13069
العنوان الإلكتروني: e-mail: oloom@kfas.org.kw
هاتف : 2428186 (965+) ـ فاكس : 2403895 (965+)

سعر العدد

الأردن	1.800	دينار	السودان	*	جنيه	الكويت	1.500	دينار	Britain	4	£
الإمارات	20	درهم	سوريا	100	ليرة	لبنان	*	ليرة	Cyprus	2.5	Cl
البحرين	1.800	دينار	الصومال	*	شلن	ليبيا	*	دينار	France	6	€
تونس	2.5	دينار	العراق	ـ	ـ	مصر	7	جنيه	Greece	6	€
الجزائر	*	دينار	عُمان	2	ريال	المغرب	30	درهم	Italy	6	€
جيبوتي	*	فرنك	فلسطين	1.25	$	موريتانيا	*	أوقية	U.S.A.	6	$
السعودية	20	ريال	قطر	20	ريال	اليمن	250	ريال	Germany	6	€

[* ما يعادل بالعملة المحلية دولارا أمريكيا ونصف الدولار (USA $ 1.5)]

الاشتراكات

ترسل الطلبات إلى **قسم الاشتراكات** بالمجلة.

	بالدينار الكويتي	بالدولار الأمريكي
* للطلبة وللعاملين في سلك التدريس و/أو البحث العلمي	12	45
* للأفراد	16	56
* للمؤسسات	32	112

ملاحظة : تحول قيمة الاشتراك بشيك مسحوب على أحد البنوك في **دولة الكويت**.

مراكز توزيع *مجلة العلوم* في الأقطار العربية:

● الإمارات: شركة الإمارات للطباعة والنشر والتوزيع ـ أبوظبي/ دار الحكمة ـ دبي ● البحرين: الشركة العربية للوكالات والتوزيع ـ المنامة ● تونس: الشركة التونسية للصحافة ـ تونس ● السعودية: تهامة للتوزيع ـ جدة ـ الرياض ـ الدمام ● سوريا: المؤسسة العربية السورية لتوزيع المطبوعات ـ دمشق ● عُمان: محلات الثلاث نجوم ـ مسقط ● فلسطين: وكالة الشرق الأوسط للتوزيع ـ القدس ● قطر: دار الثقافة للطباعة والصحافة والنشر والتوزيع ـ الدوحة ● الكويت: الشركة المتحدة لتوزيع الصحف والمطبوعات ـ الكويت ● لبنان: الشركة اللبنانية لتوزيع الصحف والمطبوعات ـ بيروت ● مصر: الأهرام للتوزيع ـ القاهرة ● المغرب: الشركة الشريفية للتوزيع والصحافة ـ الدار البيضاء ● اليمن: الدار العربية للنشر والتوزيع ـ صنعاء.

يمكن تزويد المشتركين في العلوم بنسخة مجانية من قرص **CD** يتضمن
خلاصات مقالاتها والكلمات الدالة على هذه المقالات منذ عام **1986**.

بزيارة الموقع **www.kfas.org** يمكن الاطلاع على صفحة محتويات الإصدار الأخير
لـ العلوم باللغتين العربية والإنكليزية، وعلى معلومات حول الاشتراكات في هذه المجلة.

شارك في هذا العدد

عدنان تكريتي
أحمد الجسار
عبدالحافظ حلمي
عدنان الحموي
جان خوري
محمد دبس
محمد عبدالحميد شاهين
عبدالقادر عابد
فؤاد العجل
زياد القطب
يوسف علي محمود
بسام المعصراني
حاتم النجدي

المقالات

ترجمة أو مراجعة

«*مجلة العلوم*» تصدر شهريًا في الكويت منذ عام 1986 عن «**مؤسسة الكويت للتقدم العلمي**» وهي مؤسسة أهلية ذات نفع عام، يرأس مجلس إدارتها صاحب السمو أمير دولة الكويت، وقد أنشئت عام 1976 بهدف المعاونة في التطور العلمي والحضاري في دولة الكويت والوطن العربي، وذلك من خلال دعم الأنشطة العلمية والاجتماعية والثقافية. و«*مجلة العلوم*» هي في ثلاثة أرباع محتوياتها ترجمة لـ«*ساينتفيك أمريكان*» التي تعتبر من أهم المجلات العلمية في عالم اليوم. وتسعى هذه المجلة منذ نشأتها عام 1845 إلى تمكين القارئ غير المتخصص من متابعة تطورات معارف عصره العلمية والتقانية، وتوفير معرفة شمولية للقارئ المتخصص حول موضوع تخصصه. تصدر «*ساينتفيك أمريكان*» بثماني عشرة لغة عالمية، وتتميز بعرضها الشيق للمواد العلمية المتقدمة وباستخدامها القيم للصور والرسوم الملونة والجداول.


Majallat AlOloom

January - 2007 Volume 23 Number 1

SCIENTIFIC AMERICAN

SCIENTIFIC AMERICAN®
Established 1845